**UAB „Molėtų vanduo”**

Įm. kodas 167524751, PVM kodas LT 675247515

Adresas: Vilniaus 2a , LT 33141 Molėtai. E. pašto adresas [info@moletuvanduo.lt](mailto:info@moletuvanduo.lt), Tel/Faksas (8 383) 52 148

****

**SUPAPRASTINTO ATVIRO KONKURSO, vykdomo cvp is priemonėmis pirkimo dokumentai**

**Vandentiekio ir nuotekų tinklų plėtra BEI NUOTEKŲ TINKLŲ REKONSTRAVIMAS MOLĖTŲ MIESTE**

**iii SKYRIUS. UŽsakovo reikalavimai**

**2018**

**III SKYRIUS. UŽSAKOVO REIKALAVIMAI**

**TURINYS**

[SPECIALIEJI REIKALAVIMAI 6](#_Toc525044565)

[1. Įvadas 6](#_Toc525044566)

[1.1 Bendros nuorodos 6](#_Toc525044567)

[1.2 Projekto vieta 6](#_Toc525044568)

[1.3 Sutarties ribos 6](#_Toc525044569)

[1.4 Galutinis naudos gavėjas 6](#_Toc525044570)

[1.5 Konkrečios projekto sąlygos ir atliekami darbai 7](#_Toc525044571)

[1.6 Informacinis stendas 7](#_Toc525044572)

[2. Inžinerinių tinklų projektavimo sąlygos 7](#_Toc525044573)

[2.1 Esama ir projektuojama padėtis 7](#_Toc525044574)

[2.2 Reikalavimai vandentiekio tinklams 8](#_Toc525044575)

[2.3 Reikalavimai vandentiekio armatūrai 8](#_Toc525044576)

[2.4 Reikalavimai priešgaisriniams hidrantams 8](#_Toc525044577)

[2.5 Reikalavimai buitinių nuotekų tinklams 8](#_Toc525044578)

[2.6 Reikalavimai šuliniams 9](#_Toc525044579)

[2.7 Reikalavimai nuotekų siurblinėms 10](#_Toc525044580)

[2.8 Statybvietė 11](#_Toc525044581)

[2.6.1 Klimato sąlygos 11](#_Toc525044582)

[2.6.2. Darbų vykdymas žiemos metu 11](#_Toc525044583)

[2.6.3. Vykdomų darbų sauga 11](#_Toc525044584)

[BENDROSIOS TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS 13](#_Toc525044585)

[3. Bendrieji reikalavimai 13](#_Toc525044586)

[3.1. Laikinasis sandėliavimas 13](#_Toc525044587)

[3.2. Teisė naudotis svetima žeme einančiais keliais 13](#_Toc525044588)

[3.3. Patekimas į privačios žemės sklypą 14](#_Toc525044589)

[3.4. Darbai valstybinės reikšmės keliuose 14](#_Toc525044590)

[3.5. Statybos žurnalas 14](#_Toc525044591)

[3.6. Standartai 14](#_Toc525044592)

[3.7. Mato vienetai, lygių bei aukščių pažymos ir reperiai 15](#_Toc525044593)

[3.8. Darbo valandos ir dienos 15](#_Toc525044594)

[3.9. Sauga darbe 15](#_Toc525044595)

[3.10. Medžiagų ir darbų kokybė 15](#_Toc525044596)

[3.11. Medžiagų įpakavimas ir saugojimas 16](#_Toc525044597)

[3.12. Esami inžineriniai tinklai, objektai ir instaliacijos 16](#_Toc525044598)

[3.13. Laikini statiniai, vandens, ir elektros tiekimas ir sanitarinė įranga 17](#_Toc525044599)

[3.14. Ryšiai su komunalinių paslaugų įmonėmis ir savivaldybe 17](#_Toc525044600)

[3.15. Atsakomybė užsakant medžiagas 17](#_Toc525044601)

[3.16. Pakeistos įrangos išvežimas ir šalinimas 17](#_Toc525044602)

[3.17. Higienos reikalavimai 17](#_Toc525044603)

[3.18. Reikalavimai aplinkos apsaugai 18](#_Toc525044604)

[3.19. Transporto organizavimas 18](#_Toc525044605)

[3.20. Nepatogumai vietos gyventojams 18](#_Toc525044606)

[3.21. Išpildomieji brėžiniai ir kadastriniai tyrinėjimai 18](#_Toc525044607)

[3.22. Kokybės užtikrinimas 18](#_Toc525044608)

[3.23. Mokymai užsakovo darbuotojams 18](#_Toc525044609)

[3.24. Eksploatacijos ir priežiūros instrukcijos 18](#_Toc525044610)

[4. Vandens tiekimo ir nuotekų šalinimo dalis 19](#_Toc525044611)

[4.1. Bendroji dalis 19](#_Toc525044612)

[4.1.1. Darbų kokybė 19](#_Toc525044613)

[4.1.2. Triukšmo ir vibracijos slopinimas 19](#_Toc525044614)

[4.1.3. Darbų sauga 19](#_Toc525044615)

[4.1.4. Medžiagos 19](#_Toc525044616)

[4.2. Plastikiniai vamzdžiai 20](#_Toc525044617)

[4.3. Nerūdijančio plieno vamzdžiai 22](#_Toc525044618)

[4.4. Kalaus ketaus fasoninės dalys 22](#_Toc525044619)

[4.5. Varžtai, veržlės ir poveržlės. 23](#_Toc525044620)

[4.6. Armatūra 23](#_Toc525044621)

[4.6.1. Bendroji dalis 23](#_Toc525044622)

[4.6.2. Sklendės ir uždoriai 24](#_Toc525044623)

[4.6.3. Automatinis oro išleidimo vožtuvas 25](#_Toc525044624)

[4.6.4. Atbuliniai vožtuvai 25](#_Toc525044625)

[4.6.5. Balnai PE vamzdžiams 26](#_Toc525044626)

[4.6.6. Apsauginiai dėklai projektuojamiems vamzdžiams 26](#_Toc525044627)

[4.6.7. Flanšiniai sujungimai 26](#_Toc525044628)

[4.6.8. Universalūs sujungimai (adapteriai) 27](#_Toc525044629)

[4.6.9. Vamzdžių transportavimas 27](#_Toc525044630)

[4.6.10. Vamzdžių sandėliavimas 27](#_Toc525044631)

[4.6.11. Vamzdžių jungimas - bendrieji reikalavimai 27](#_Toc525044632)

[4.6.12. Vamzdžių tiesimo darbai klojimas 28](#_Toc525044633)

[4.6.12.1. Bendrosios nuostatos 28](#_Toc525044634)

[4.6.12.2. Kasimo darbai vamzdžiams tranšėjose 28](#_Toc525044635)

[4.6.12.3. Pagrindai ir pamatai 29](#_Toc525044636)

[4.6.12.4. Sujungimas ir pjovimas 29](#_Toc525044637)

[4.6.12.5. Nukreipėjai ir alkūnės 30](#_Toc525044638)

[4.6.13. Apsauga ir užkasimas 30](#_Toc525044639)

[4.6.14. Baigiamieji bandymai 30](#_Toc525044640)

[4.6.15. Slėginių tinklų išbandymas 31](#_Toc525044641)

[4.6.16. Neslėginių tinklų išbandymas 31](#_Toc525044642)

[4.6.17. Geriamojo vandens vamzdynų dezinfekavimas 32](#_Toc525044643)

[4.6.18. Nuotekų vamzdyno patikrinimas TV diagnostika 32](#_Toc525044644)

[4.6.19. Požeminių komunikacijų žymėjimo ženklai 33](#_Toc525044645)

[4.6.20. Šuliniai, kameros, dangčiai 33](#_Toc525044646)

[4.6.21. Leistinasis nukrypimas 35](#_Toc525044647)

[4.6.22. Masyvieji ramsčiai 35](#_Toc525044648)

[4.6.23. Valymas 36](#_Toc525044649)

[4.6.23.1. Nauji vamzdžiai 36](#_Toc525044650)

[4.6.23.2. Esami vamzdynai 36](#_Toc525044651)

[5. Statybinė dalis 37](#_Toc525044652)

[5.1 Bendrieji statybos darbų vykdymo nuostatai 37](#_Toc525044653)

[5.2. Reikalavimų struktūra, nuorodos, prioritetai 37](#_Toc525044654)

[5.3. Statybos darbų organizavimas 38](#_Toc525044655)

[5.4. Medžiagos ir gaminiai 38](#_Toc525044656)

[5.5. Statybos įranga ir statybos metodai 39](#_Toc525044657)

[5.6. Matavimai 39](#_Toc525044658)

[5.7. Statybos ir montavimo darbų vykdymas 39](#_Toc525044659)

[5.8. Darbų koordinavimas 39](#_Toc525044660)

[5.9. Bandymai 40](#_Toc525044661)

[5.10. Paslėpti darbai 40](#_Toc525044662)

[5.11. Apsauga 40](#_Toc525044663)

[5.12. Pridavimas eksploatacijai 41](#_Toc525044664)

[5.13. Statybos užbaigimas 41](#_Toc525044665)

[5.14. Garantija 41](#_Toc525044666)

[5.15. Pranešimas apie žemės darbų pradžią 41](#_Toc525044667)

[5.15.1. Žemės darbai 42](#_Toc525044668)

[5.15.2. Paviršių atstatymas 45](#_Toc525044669)

[5.15.3. Betono ir gelžbetonio darbai 45](#_Toc525044670)

[5.15.4. Hidroizoliacija 46](#_Toc525044671)

[6. Keliai 48](#_Toc525044672)

[6.1 Bendroji dalis 48](#_Toc525044673)

[6.2 Žemės darbai 48](#_Toc525044674)

[6.3 Kelkraščiai, grioviai ir pakraščiai 49](#_Toc525044675)

[6.4 Dangų įrengimas 49](#_Toc525044676)

[6.4.1 Asfaltbetonio danga (III-V klasės dangos konstrukcija) 49](#_Toc525044677)

[6.4.2 Asfaltbetonio dangos rekonstravimas 49](#_Toc525044678)

[6.4.3 Asfaltbetonio dangų sujungimas 49](#_Toc525044679)

[6.4.4 Betono plytelių danga 49](#_Toc525044680)

[6.4.5 Žvyruotų kelio dangų sluoksniai 49](#_Toc525044681)

[6.5 Vejos įrengimas 50](#_Toc525044682)

[7. Elektros ir automatikos darbai 51](#_Toc525044683)

[7.1 Bendrosios specifikacijos 51](#_Toc525044684)

[7.1.1 Bendroji dalis 51](#_Toc525044685)

[7.1.2 Elektros energijos tiekimas 51](#_Toc525044686)

[7.1.3 Sąlygos statybos aikštelėje 51](#_Toc525044687)

[7.1.4 Mechaninė apsauga 52](#_Toc525044688)

[7.1.5 Korpusų apsaugos klasės 52](#_Toc525044689)

[7.1.6 Žymės ir žymėjimas 52](#_Toc525044690)

[7.1.7 Elektrinės sistemos charakteristikos 53](#_Toc525044691)

[7.2 Elektros energijos paskirstymas 53](#_Toc525044692)

[7.2.1 Kabelių klojimas 53](#_Toc525044693)

[7.2.2 Reikalavimai elektros kabeliams ir laidams 61](#_Toc525044694)

[7.3 Kiti elektros kabeliai 62](#_Toc525044695)

[7.3.1 Žemos įtampos kabeliai 62](#_Toc525044696)

[7.3.2 Valdymo kabeliai 62](#_Toc525044697)

[7.3.3 Vidiniai kabeliai 63](#_Toc525044698)

[7.3.4 Signaliniai kabeliai 63](#_Toc525044699)

[7.4 Kabelių movos 63](#_Toc525044700)

[7.4.1 1kV kabelių jungiamosios movos 63](#_Toc525044701)

[7.4.2 1 kV kabelių galinės movos 63](#_Toc525044702)

[7.5 Kabelių kanalai (loveliai) 64](#_Toc525044703)

[7.6 Vamzdžiai elektros kabeliams 64](#_Toc525044704)

[7.7 Kabelių tvirtinimas 65](#_Toc525044705)

[7.8 Paskirstymo ir valdymo skydai, elektros aparatūra 65](#_Toc525044706)

[7.8.1 Bendroji dalis 65](#_Toc525044707)

[7.8.2 Žemos įtampos paskirstymo skydai 66](#_Toc525044708)

[7.8.3 Valdymo ir kontrolės skydai 66](#_Toc525044709)

[7.8.4 Informacijos surinkimo, apdorojimo ir valdymo sistemos spintos 67](#_Toc525044710)

[7.8.5 Viršįtampių ribotuvai 400-230 V įtampos tinklui 67](#_Toc525044711)

[7.8.6 Induktyvinis elementas 68](#_Toc525044712)

[7.8.7 Reaktyvinės galios kompensavimo įrenginiai 69](#_Toc525044713)

[7.8.8 Dažnio keitikliai 69](#_Toc525044714)

[7.8.9 Švelnaus paleidimo blokai 70](#_Toc525044715)

[7.8.10 Nepertraukiamo maitinimo šaltinis 71](#_Toc525044716)

[7.8.11 Saugumo jungikliai 72](#_Toc525044717)

[7.8.12 Įvadiniai, sekcijiniai automatiniai jungikliai 72](#_Toc525044718)

[7.8.13 Linijiniai automatiniai jungikliai 73](#_Toc525044719)

[7.8.14 Automatiniai jungikliai su nepriklausomu atkabikliu 73](#_Toc525044720)

[7.8.15 Automatiniai jungikliai su srovės nuotėkio apsauga 73](#_Toc525044721)

[7.8.16 Elektros variklių apsaugos aparatai 74](#_Toc525044722)

[7.8.17 Variklių paleidikliai (kontaktoriai) 74](#_Toc525044723)

[7.8.18 Šiluminės relės 74](#_Toc525044724)

[7.8.19 Kirtikliai 75](#_Toc525044725)

[7.8.20 Lygintuvai ir akumuliatoriai 115V DC arba 220V DC valdymo gr. 75](#_Toc525044726)

[7.8.21 Tarpinės relės 75](#_Toc525044727)

[7.8.22 Laiko relės 76](#_Toc525044728)

[7.8.23 Darbo laiko skaitikliai 76](#_Toc525044729)

[7.8.24 Valdymo režimų išrinkimo perjungikliai 76](#_Toc525044730)

[7.8.25 Indikacinės lemputės 76](#_Toc525044731)

[7.8.26 Srovės keitikliai 77](#_Toc525044732)

[7.8.27 Terminalai 77](#_Toc525044733)

[7.8.28 Saugikliai 77](#_Toc525044734)

[7.8.29 Užraktai 77](#_Toc525044735)

[7.8.30 Aliarmo skambučiai 77](#_Toc525044736)

[7.8.31 Sujungimo dėžutės 77](#_Toc525044737)

[7.9 Elektros matavimo indikatoriai 78](#_Toc525044738)

[7.9.1 Bendroji dalis 78](#_Toc525044739)

[7.9.2 Ampermetrai 78](#_Toc525044740)

[7.9.3 Voltmetrai 78](#_Toc525044741)

[7.9.4 KWh skaitikliai 78](#_Toc525044742)

[7.9.5 Elektros tinklo analizatoriai 79](#_Toc525044743)

[7.9.6 Grafiniai operatoriaus paneliai 79](#_Toc525044744)

[7.9.7 Matavimo grandinės 79](#_Toc525044745)

[7.10 Technologinių matavimų prietaisai 79](#_Toc525044746)

[7.10.1 Bendroji dalis 79](#_Toc525044747)

[7.10.2 Hidrostatiniai (panardinami) lygio matuokliai 79](#_Toc525044748)

[7.10.3 Plūdiniai lygio matuokliai 80](#_Toc525044749)

[7.10.4 Elektrolaiduminiai lygio matuokliai 80](#_Toc525044750)

[7.10.5 Elektromagnetiniai debitomačiai 80](#_Toc525044751)

[7.11 Statybvietės išbandymas 80](#_Toc525044752)

[7.11.1 Bendroji dalis 80](#_Toc525044753)

[7.11.2 Bandymai montavimo metu 81](#_Toc525044754)

[7.11.3 Elektros darbų patikrinimas 81](#_Toc525044755)

[7.12 Reikalavimai technologijos įrangai pastatymo vietoje 81](#_Toc525044756)

[7.12.1 Varikliai 81](#_Toc525044757)

[7.12.2 Automatinės sklendės 81](#_Toc525044758)

[7.13 Instaliaciniai ir komutaciniai aparatai 82](#_Toc525044759)

[7.14 Elektrinio šildymo ir ventiliacijos įranga 82](#_Toc525044760)

[7.15 Elektros instaliacija 82](#_Toc525044761)

[7.16 Įžeminimas 82](#_Toc525044762)

[7.16.1 Bendroji dalis 82](#_Toc525044763)

[7.16.2 Įžeminimo laidininkai 83](#_Toc525044764)

[7.16.3 Neutralių ir apsauginių laidininkų skerspjūvio plotas ir izoliacija 83](#_Toc525044765)

[7.17 Žaibosauga 84](#_Toc525044766)

[7.18 Buitinių nuotekų siurblinė. Automatika, proceso valdymas ir duomenų perdavimas 84](#_Toc525044767)

[7.18.1 Bendroji dalis 84](#_Toc525044768)

[7.18.2 Automatinė valdymo ir kontrolės sistema (AVS) 84](#_Toc525044769)

[7.18.3 Įžeminimas ir apsauga nuo viršįtampio 85](#_Toc525044770)

[7.18.4 Įrenginiai 85](#_Toc525044771)

[7.18.5 Specifikacijos atliekamiems darbams 87](#_Toc525044772)

[7.18.6 Įrenginių derinimo, išbandymo, matavimo darbai. 88](#_Toc525044773)

[7.18.7 Konkretūs reikalavimai nuotekų siurblinių elektrotechninei daliai 88](#_Toc525044774)

[7.19 Saugos reikalavimai dirbant su elektros įrengimais 89](#_Toc525044775)

# SPECIALIEJI REIKALAVIMAI

# Įvadas

## Bendros nuorodos

Šiame skyriuje kartu su užsakovo reikalavimais ir techninėmis specifikacijomis įtrauktos šios darbų sritys:

* Statinio projekto parengimas ir projekto vykdymo priežiūra;
* Vandentiekio tinklų statyba;
* Nuotekų tinklų statyba įskaitant nuotekų siurblines;
* Nuotekų tinklų rekonstravimas.

Šių Techninių specifikacijų tikslas - nustatyti pagrindinius techninius reikalavimus, keliamus projektui, jo apimčiai, naudojamoms medžiagoms, atliekamų darbų kokybei ir paslaugoms. Jose konkrečiai nurodyti reikalaujami atlikti darbai.

Konkurse nugalėjęs Rangovas turės pats parengti vandentiekio ir nuotekų tinklų statybos bei nuotekų tinklų rekonstravimo projektą. Konkurso dalyviai ruošdami savo konkursinį pasiūlymą gali naudotis Pirkimo dokumentuose pateiktomis tinklų schemomis (V skyrius). Tinklų ilgiai pateikti orientaciniai ir turi būti Rangovo patikslinti. Rengiant statinio projektą būtina vadovautis prisijungimo sąlygomis bei šiomis techninėmis specifikacijomis. Rangovas turi atlikti visus reikalingus topografinius bei geologinius tyrinėjimus, kurie reikalingi parengti projektą ir jį tinkamai įgyvendinti.

Jei yra nesutapimų ar prieštaravimų tarp specialiųjų reikalavimų ir bendrųjų techninių specifikacijų, turi būti vadovaujamasi specialiaisiais reikalavimais.

Jeigu Užsakovo reikalavimuose yra nuorodų į standartus, kitus techninius reikalavimus, konkrečius modelius, prekės ženklus ir pan. – tai reikia suprasti, kad kiekviena tokia nuoroda pateikta kartu su žodžiais „arba lygiavertis“, kaip to reikalauja Lietuvos Respublikos Viešųjų pirkimų įstatymo nuostatos.

## Projekto vieta

Projektas bus vykdomas Molėtų mieste.

Vandentiekio tinklų statyba numatyta: M. Apeikytės g., Tiesos g., S. Dariaus ir S. Girėno g., Amatų g., Žaliojoje g., Medžiotojų skg.

Nuotekų tinklų statyba numatyta: M. Apeikytės g., Tiesos g., S. Dariaus ir S. Girėno g., Amatų g., Žaliojoje g., Medžiotojų skg., Kauno g.

Nuotekų tinklų rekonstravimas numatyta: M. Apeikytės g.

## Sutarties ribos

Rangovas atsako už STR 1.04.04:2017 ,,Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ nustatytos apimties projekto parengimą, vandentiekio ir nuotekų tinklų statybą bei nuotekų tinklų rekonstravimą, išbandymą ir pridavimą tinklus eksploatuosiančiai įmonei.

Projektas apima užsakovo reikalavimuose nurodytas ir schemose pažymėtas gatvių teritorijas.

## Galutinis naudos gavėjas

Galutinis naudos gavėjas yra UAB „Molėtų vanduo“.

## Konkrečios projekto sąlygos ir atliekami darbai

**Rangovas privalo:**

* Atlikti inžinerinius topografinius ir geologinius tyrimus ir pateikti ataskaitas.
* Parengti vandentiekio ir nuotekų tinklų statybos bei nuotekų tinklų rekonstravimo projektą, numatant prijungti tinklų schemose nurodytus vartotojus.
* Pateikti statybos projektą Užsakovo parinktai ekspertizės įmonei ir taisyti privalomas ekspertizės pastabas. Ekspertizę perka ir apmoka Užsakovas (Statytojas).
* Parengtą, suderintą ir patvirtintą projektą pateikti Užsakovui statybos leidimui gauti, operatyviai taisyti institucijų pastabas dėl statybą leidžiančio dokumento gavimo.
* Atstatyti esamų gatvių (kuriose vykdyti darbai), pravažiavimų, kelkraščių dangas bei gerbūvį iki neprastesnės būklės nei prieš darbų pradžią.
* Parengti nutiestų tinklų geodezines nuotraukas, išpildomuosius brėžinius, kadastro bylas, atlikti tinklų išbandymus, atlikti vandentiekio tinklų dezinfekciją ir nuotekų tinklų televizinę diagnostiką.
* Gauti statybos užbaigimo aktą.

Atlikus visus būtinus tyrimus ir gavus visas technines sąlygas, projektavimo metu, suderinus su Užsakovu bei inžinerinius tinklus eksploatuojančiomis organizacijomis, Rangovas *gali patikslinti tinklų trasas, jų ilgius bei įrengti reikiamą skaičių nuotekų siurblinių*.

## Informacinis stendas

Rangovas turės įrengti pagaminti, sumontuoti/išmontuoti ir statybos metu prižiūrėti informacinius ir nuolatinius aiškinamuosius stendus. Stendai turi būti parengti vadovaujantis 2014-2020 m. struktūrinės paramos gairėmis ir kitais reikalavimais, kurie numatyti internete adresu <http://www.esinvesticijos.lt/lt/2014-2020_ES_fondu_zenklas>“.

# Inžinerinių tinklų projektavimo sąlygos

## Esama ir projektuojama padėtis

Dalyje Molėtų m. yra esami vandentiekio ir nuotekų tinklai. Siekiant užtikrinti gyventojų aprūpinimą vandens tiekimu ir nuotekų surinkimu tinklų plėtra vykdoma plėtra tose vietose, kur šiuo metu nėra vandentiekio ir nuotekų tinklų.

M. Apeikytės g. esamas savitakinis nuotekų tinklas yra keramikinis d150 mm skersmens. Tinklas užaugęs šaknimis, dalyje tinklo neigiamas nuolydis.

Planuojami statyti ir rekonstruoti tinklai į saugomas teritorijas, kultūros paveldo objektų teritorijas, jų apsaugos zonas ar kultūros paveldo vietoves nepatenka.

Molėtų m. numatoma pakloti apie 1,08 km vandentiekio tinklų, taip pat numatoma pakloti apie 2,21 km (iš jų 1,95 km savitakinių ir 0,26 km slėginių) nuotekų tinklų, įrengti 2 buitinių nuotekų siurblines bei rekonstruoti apie 107 m savitakinių nuotekų tinklų.

Atšakos turi būti numatytos tiems vartotojams, kurie numatyti tinklų schemose. Esant objektyviems pasikeitimams (numatytas vartotojas nebegyvena, raštu atsisako jungtis ar pan. atsiradus naujam tinklus klojamoje gatvėje vartotojui ir pan.) atšakos turi būti paklotos ar gali būti neklojamos, tačiau bet kuriuo atveju suderinus su Užsakovu turės būti prijungiama ne mažiau atšakų nei numatyta planuojamų prijungti vartotojų schemose. Jei tos pačios funkcijos (vandentiekio ar nuotekų) atšaka pakeičiama kita tos pačios funkcijos atšaka – papildomi pinigai tiekėjui nemokami.

Dalis vandentiekio ir nuotekų tinklų M. Apeikytės g. planuojami per privačius sklypus (Nr. 3 ir Nr.11). Šių sklypų savininkų sutikimai kloti tinklus yra gauti ir bus pateikti Konkurso laimėtojui.

## Reikalavimai vandentiekio tinklams

Vandentiekio gatvės tinklai ≥DN63 mm turi būti klojami iš PE100 vamzdžių PN10 klasės, <DN63 mm iš PE80 vamzdžių PN10 klasės. Vamzdžiai turi turėti kilmės sertifikatus ir atitikti LST EN 12201 ar lygiavertį standartą. Vamzdžio tipas parenkamas priklausomai nuo vamzdyno įrengimo metodo. Vamzdžiai turi būti įrengiami laikantis gamintojo nurodymų. Tinklai turi būti klojami normatyviniais nuolydžiais (STR 2.07.01:2003). Vamzdžiai turi būti klojami žemiau įšalo gylio. Žemiausiose tinklo vietose turi būti numatyti vandens išleidėjai, o aukščiausiose oro išleidėjai.

Vartotojų prisijungimui į gatvės tinklus turi būti įrengiami įvadai DN32 mm PE80 vamzdžių PN10 klasės iki sklypų ribų su požemine sklende ties sklypo riba. Vienas vandens įvadas turi būti numatytas vienai valdai. Įvadų įrengimo ir uždaromosios armatūros pastatymo vieta turi būti nurodyta projekte ir raštu suderinta su Užsakovu, Inžinieriumi bei namų valdų/sklypų savininkais ar jų įgaliotais asmenimis. Raštiškus suderinimus perduoti Užsakovui kartu su parengtu statybos projektu.

Pastačius vandentiekio tinklus, turi būti atliktas jų išbandymas ir praplovimas su dezinfekcija.

Paklojus vamzdynus buvusi kelio danga turi būti atstatyta. Darbų vykdymo būdą, įvertinęs esamą padėtį ir išduotas technines sąlygas ar reikalavimus, pasirenka Rangovas.

## Reikalavimai vandentiekio armatūrai

Kaliojo ketaus fasoninės dalys turi būti naudojamos flanšinės arba movinės ir turi turėti tas pačias charakteristikas, kaip ir vamzdžiai. Flanšai, jei nenurodyta kitaip, turi būti tinkami mažiausiai PN10 darbiniam slėgiui.

Medžiagos, naudojamos kaliojo ketaus fasoninių dalių gamybai, turi atitikti LST EN 545 (vandentiekiui) standartus.

Visos kaliojo ketaus fasoninės dalys (produktai) iš vidaus ir iš išorės padengtos korozijai atsparia danga, kurios storis ne mažesnis kaip 250 mikronų; antikorozinė danga turi atitikti GSK standartą ir turėti RAL-GZ 662 sertifikatą.

Kalaus ketaus fasoninės dalys turi turėti ne maisto prekės higieninį pažymėjimą, išduotą Lietuvoje ir leidžiantį jas naudoti geriamojo vandens vandentiekio sistemai.

## Reikalavimai priešgaisriniams hidrantams

Vandentiekio tinkluose, ne rečiau kaip kas 150–200 m turi būti numatyti gisriniai hidrantai. Turi būti naudojami tušti antžeminiai C tipo (lūžtantys) gaisriniai hidrantai. Hidrantai turi turėti automatinę drenavimo sistemą, kuri užtikrina, kad uždarius hidrantą vanduo iš stovo pasišalins ir hidrantas neužšals esant minusinei aplinkos temperatūrai. Antžeminiai gaisriniai hidrantai turi atitikti standartų LST EN 14384 ir LST EN 1074–6 reikalavimus ir turėti tai patvirtinančius sertifikatus. Požeminius gaisrinius hidrantus galima projektuoti ir įrengti tik tada, kai nėra techninių galimybių įrengti antžeminius gaisrinius hidrantus. Ties važiuojamojoje dalyje įrengtu požeminiu gaisriniu hidrantu turi būti įrengiami atitinkami transporto priemonėms stovėti draudžiantys kelio ženklai. Hidranto konstrukcija turi užtikrinti mechaninį vandens išleidimą iš hidranto korpuso po hidranto uždarymo. Požeminiai gaisriniai hidrantai turi atitikti standartų LST EN 14384 ir LST EN 1074–6 reikalavimus ir turėti tai patvirtinančius sertifikatus.

## Reikalavimai buitinių nuotekų tinklams

Projektuojant nuotekų tinklus, Rangovui būtina tiksliai įvertinti reljefo ypatumus. Pagal galiojančius normatyvus, Rangovas privalo atlikti hidraulinius skaičiavimus, parinkti vamzdynų skersmenis, suprojektuoti, parinkti ir pastatyti apžiūros ir prisijungimo šulinius, vamzdynus projektuoti ir kloti norminiu nuolydžiu, užtikrinant, kad darbų zonoje esantys pastatai, pasijungtų į naujai pastatytą nuotekų surinkimo liniją be papildomų nuotekų kėlimo įrenginių. Hidrauliniams skaičiavimams atlikti, įvertinant 100% namų valdų skaičių. Skaičiuojant vertinti, kad vienoje namų valdoje gyvena 1,6 gyventojo.

Nuotekų nuvedimui turi būti suprojektuotos ir įrengtos atšakos DN160 ir PVC šulinys d315 šalia sklypo ribos. Esant tinkamoms sąlygoms ir gavus abiejų sklypų savininkų raštišką pritarimą, viena nuotekų nuvedimo atšaka gali būti numatyta dvejoms namų valdoms. Kitais atvejais nuotekų nuvedimo atšakos turi būti įrengtos kiekvienai valdai po vieną. Nuotekų nuvedimo atšakos ir šulinio pastatymo vieta turi būti nurodyta projekte ir raštu suderinta su Užsakovu, Inžinieriumi bei namų valdų/sklypų savininkais ar jų įgaliotais asmenimis. Raštiškus suderinimus perduoti Užsakovui kartu su parengtu statybos projektu.

Atšakos ir gatvės tinklo susikirtimo vietoje turi būti sumontuotas plastikinis arba gelžbetoninis šulinys su rakinamu liuko dangčiu.

***PVC vamzdžiai***

Polivinilchlorido (PVC) vamzdžiai naudojami jų klojimui atviru (tranšėjiniu) būdu. Vamzdžiai turi būti klojami pagal gamintojo rekomendacijas. Jei nėra jokių kitų faktorių, įtakojančių pasirenkant savitakinių PVC vamzdžių klasę, turi būti naudojami ne žemesnės kaip 4 kN/m2 stiprumo klasės vamzdžiai. Vamzdžiai ir sujungiamosios vamzdyno dalys turi atitikti LST EN 1401-1, LST EN 681-1 (arba lygiaverčių) standartų reikalavimus. Guminės tarpinės pagamintos iš NBR arba SBR gumos, turi atitikti LST EN 681-1 standartą. Vamzdžiai sertifikuoti pagal kokybės tarptautinį standartą ISO 9000.

Atsparūs smūgiams pagal ISO 3127 standartą. Vamzdžiai atsparūs agresyvioms medžiagoms, esančioms nuotekose. Vamzdžiai ir fasoninės dalys tiekiami siuntomis su kokybę liudijančiais dokumentais, atitikties sertifikatais. Vamzdžiai sujungiami tos paties medžiagos kaip ir vamzdis standartinėmis jungtimis, nebent kitaip nurodyta gamintojo montavimo taisyklėse. PVC vamzdžiai turi būti gamykliškai identifikuojami iš vidinės pusės (gamintojas, diametras, sienutės storis, medžiaga, standumo klasė).

***PE vamzdžiai***

Vamzdžiai turi turėti kilmės sertifikatus ir atitikti LST EN 12201 ar lygiavertį standartą. Vamzdžio tipas parenkamas priklausomai nuo vamzdyno įrengimo metodo. Vamzdžiai turi būti įrengiami laikantis gamintojo nurodymų. Tinklai turi būti klojami normatyviniais nuolydžiais (STR 2.07.01:2003).

Vartotojų prisijungimui į gatvės tinklus iki sklypų ribų siūlomi išvadai iš PVC vamzdžių DN160 mm, SN4 klasės, klojamų iki 5 m gylyje ir SN8 klasės – virš 5 m gylio. Jei išvadai klojami uždaru būdu, jie turi būti DN160 mm, PE100 vamzdžių PN10 klasės. Išvadų gale ties sklypo riba numatomi plastikiniai šuliniai DN315 mm.

Pastačius nuotekų tinklus, turi būti atliktas jų išbandymas ir praplovimas bei TV diagnostika.

Paklojus vamzdynus buvusi kelio danga turi būti atstatyta. Darbų vykdymo būdą, įvertinęs esamą padėtį ir išduotas technines sąlygas ar reikalavimus, pasirenka Rangovas.

## Reikalavimai šuliniams

Šuliniai, statomi iš surenkamų gelžbetonio elementų, turi atitikti LST EN 1917, STR 2.07.01:2003 reikalavimus. Jei nenurodyta kitaip, jie turi būti tiekiami kartu su gelžbetonine perdengimo plokšte, kaliojo ketaus dangčiu ir ketiniu jo rėmu. Dangčiai, turi atitikti LST EN 124 reikalavimus.

Nusileidimui į šulinį turi būti įrengtos metalinės lipynės. Jos turi atitikti LTS EN 124 reikalavimus. Jų dydis ir stiprumas turi būti toks, kad galima būtų patekti į šulinį. Didžiausias vertikalus atstumas tarp pakopų - 350 mm vertikalioje padėtyje.

Šulinių žymėjimui turi būti įrengtos rodyklės.

## Reikalavimai nuotekų siurblinėms

***Bendrieji duomenys***

Rangovas teikdamas pasiūlymą, turi įvertinti ir numatyti buitinių nuotekų siurblinių būtinumą, jų skaičių, vietas ir techninius parametrus bei slėginės nuotekynės vamzdynų skersmenis ir ilgius.

Buitinių nuotekų siurblinės numatomos su dviem galinčiais dirbti po vieną ar abu kartu panardinamais siurbliais. Nuotekų siurblinės turi būti pilnai sukomplektuotos su visa reikiama įranga ir parengta saugiam eksploatavimui, įskaitant nuotekų debitmatį. Siurblinės turi būti sukomplektuotos ir kiek įmanoma pilniau surinktos gamykloje. Statybos vietoje siurblinės turi būti tik sujungtos su nuotakyno, elektros, valdymo tinklais, bei jų sistemomis. Siurblinių rezervuaro landos uždarymui, turi būti numatytas užrakinamas dangtis.

Siurblinių užrakinamas dangtis žaliuose plotuose gali būti pagamintas iš polietileno ar stikloplasčio, o važiuojamoje dalyje ar šaligatvių zonoje – iš kalaus ketaus. Abiem atvejais siurblinių ir kėlyklos dangtis turi būti apšiltintas, fiksuojamas atidarytoje padėtyje, su grotelėmis po viršutiniu dangčiu apsaugai nuo atsitiktinio įkritimo. Siurblinių korpusas dėl išorinių gruntinio vandens ir grunto poveikio papildomai gali būti montuojamas gelžbetoninėse apsauginėse konstrukcijose.

***Siurblinės korpusas-rezervuaras***

Rekomenduojama, kad siurblinių korpusas būtų pagamintas iš polietileno ar stikloplasčio. Siurblinių rezervuare turi būti sumontuoti slėginiai vamzdynai iš nerūdijančio plieno AISI 304 (EN 1.4301) arba aukštesnės markės, atbuliniai vožtuvai, sklendės, vamzdyno praplovimo antgaliai, lipynės (tik siurblinėms), peilinė sklendė su prailginimo velenu (arba šulinyje prieš siurblinę) ir kt. reikiama įranga saugiam siurblinių eksploatavimui.

Siurblinių rezervuaras turi būti sandarus, aprūpintas moviniais antgaliais pritekėjimo vamzdynui, ventiliacijos stovui, elektros kabeliams, valdymo kabeliams, slėginiam vamzdynui prijungti (pravesti). Siurblinių darbinis (naudingas) rezervuaro tūris turi garantuoti ne trumpesnį kaip 5 minučių vieno siurblio darbo laiką.

Siurblinių rezervuaro landoje turi būti rakinamas dangtis. Slėginio vamzdžio skersmuo DN ≥63 mm, pritekėjimo vamzdžio skersmuo DN ≥200 mm.

***Reikalavimai siurbliams***

Siurblių darbo ratas turi būti su smulkinančiu darbo ratu. Variklis trifazis, apsaugos klasė IP68. Siurblių korpusas siūlomas ketaus, velenas nerūdijančio plieno, sukimosi greitis iki 2900 aps/min.

***Automatika ir valdymas***

Duomenys apie nuotekų siurblinių siurblių darbą (veikia/neveikia/gedimas), avarinį nuotekų lygį bei įsilaužimą į nuotekų siurblinę turi būti perduodami į UAB „Molėtų vanduo“ dispečerinę ir saugomi personaliniame kompiuteryje. Duomenys planuojama perduoti GSM (mobiliojo telefono) tinklo pagalba. Planuojama, kad iš dispečerinės bus galima valdyti siurblinių darbo procesą ir perrašyti eksploatacinius duomenis. Tačiau turi būti numatyta ir rankinio valdymo vietoje galimybė. Turi būti numatyti nepertraukiamos srovės šaltiniai prie visų informacijos perdavimo šaltinių.

***Siurblinių sklypai***

Numatomas nevažiuojamoje dalyje ar takų vietoje planuojamų siurblinių aptvėrimas 1,80 m aukščio tvora, kuri turi būti sudaryta iš metalinių žalios spalvos, cinkuotų ir milteliniu dažymu padengtų stulpelių ir tarp jų montuojamų tvoros segmentų. Tvoros segmentai turi būti iš metalinių žalios spalvos, cinkuotų ir milteliniu dažymu padengtų strypų 5 mm storio. Įrengti dvivėrius rakinamus vartus iš tos pačios medžiagos.

Siurblinių nuogrindos ir privažiavimai iš betono trinkelių dangos.

## Statybvietė

### 2.6.1 Klimato sąlygos

Rangovas turi būti susipažinęs su klimato sąlygomis, vyraujančiomis ar galinčiomis vyrauti projekto rajone.

Klimatinės sąlygos Molėtų rajono savivaldybėje pagal RSN 156-94 Statybinė klimatologija  
(arčiausia stotis Ukmergė): vidutinė metinė oro temperatūra 6,1 oC, maksimali oro temperatūra 35,0 oC, minimali oro temperatūra – –38,3 oC, metinis vidutinis santykinis oro drėgnumas – 80 %, vidutinis metinis vėjo greitis – 3,8 m/s, maksimalus vėjo greitis – 26 m/s, vidutinis metinis kritulių kiekis 588 mm, maksimalus paros kritulių kiekis 99,6 mm, vidutinis sniego dangos storis per žiemą 18 cm, maksimalus sniego dangos storis per žiemą 40 cm, maksimalus dirvožemio įšalimo gylis (cm), galimas vieną kartą per 10 metų – 103 cm, maksimalus dirvožemio įšalimo gylis (cm), galimas vieną kartą per per 50 metų – 140 cm.

### 

### 2.6.2. Darbų vykdymas žiemos metu

Visoje statybos teritorijose šaltuoju metų periodu visi statybos darbai turi būti sustabdyti arba pristabdyti jei kokybiškas darbų atlikimas tokiomis sąlygomis yra neįmanomas. (Tikslus darbų sustabdymo laikas bus nustatytas Rangovo. Inžinierius gali rekomenduoti Rangovui, kad darbus galima sustabdyti be jokio finansinio atlygio). Visos tranšėjos turi būti užkastos iki šio laikotarpio. Žiemos periodo metu statybvietėse negali būti palikta statybinių ar pagalbinių medžiagų, iškasto grunto, statybinės įrangos/ar laikinų statybinių konstrukcijų Tuo atveju jei Rangovas vis tik paliktų žiemos periodui ką nors iš išvardintų dalykų, Užsakovas turi teisę juos iš statybvietės patraukti pats arba Rangovo sąskaita, be jokio formalaus Rangovo įspėjimo. Jei tokio patraukimo metu kokia nors Rangovui priklausanti įranga ar medžiagos patiria nuostolių, šie nuostoliai yra vienapusiškai Rangovo išlaidos.

### 2.6.3. Vykdomų darbų sauga

Rangovas yra atsakingas už visas saugaus darbo priemones. Nuo pat darbų pradžios iki jų pabaigos Rangovas turi vadovautis, laikytis ir užtikrinti saugaus darbo sąlygas, kad neįvyktų nelaimingas atsitikimas.

Rangovas turi įgyvendinti saugaus darbo principus savo vykdomiems darbams. Visi Rangovo dirbantieji turi būti tinkamai apmokyti vykdyti jiems paskirtus statybos darbus prisilaikant visų saugaus darbo reikalavimų ir nesukeliant pavojaus savo ir kitų darbuotojų sveikatai. Darbuotojai, kurie yra naujai samdomi į statybos aikštelę turi būti tinkamai instruktuoti dėl saugumo priemonių, galimų potencialių pavojų, statybos darbų specifikos, pirmosios pagalbos veiksmų ir priešgaisrinės saugos reikalavimų. Rangovas turi pildyti saugaus darbo instruktavimo žurnalą ir visi dirbantieji objekte ar statybos aikštelėje turi pasirašyti šiame žurnale, kad jie yra išklausę saugaus darbo instruktažą. Rangovas turi paruošti saugaus darbo reikalavimus darbuotojams objekte ir juos išdalinti visiems dirbantiems jame.

Rangovas turi vykdyti visus saugaus darbo reikalavimus numatytus Lietuvos Respublikos norminiuose aktuose bei įstatymuose.

Rangovas taip pat turi laikytis visų užsakovo saugaus darbo sistemos reikalavimų ir taip pat kitų organizacijų kurių objektuose yra vykdomi darbai.

Saugaus darbo taisyklių įgyvendinimas turi būti grindžiamas reguliariais darbuotojų mokymais.

Rangovas turi paskirti asmenį atsakingą už saugaus darbo reikalavimų vykdymą statybos metu. Šis asmuo turi būti gerai susipažinęs su Rangovo saugaus darbo politika, vadybinėmis saugaus darbo instrukcijomis, reikalavimais, įstatymais ir norminiais dokumentais, reglamentuojančiais saugų darbą, sveikatos priežiūrą ir gerbūvį. Saugaus darbo bei sveikatos priežiūros reikalavimų vykdymas yra kiekvieno vadovo ir darbuotojo atsakomybė.

Statybos aikštelėje Rangovas turi organizuoti:

* 1. Gerbūvio ir pirmosios pagalbos priemones, gerai apmokytą personalą, kuris gali suteikti pirmąją pagalbą tiek ant žemės tiek ir požeme, priklausomai nuo darbų specifikos.
  2. Gelbėjimo ir evakuacijos įrangą bei apmokytą personalą jais naudotis. Kurios pagalba bus suteikiama pagalba darbuotojams dirbantiems gylyje.
  3. Visą reikalingą įrangą, saugumo tvoreles, užrašus ir panašiai žmonių apsaugai nuo nelaimingų atsitikimų objekte.
  4. Tinkamas priešgaisrines priemones.
  5. Visiems dirbantiems gylyje kvėpavimo kaukes ir deguonies balionus.
  6. Kompetentingą asmenį atsakingą už saugaus darbo reikalavimų vykdymą statybos metu. Šis asmuo turi būti gerai susipažinęs su Rangovo saugaus darbo politika, vadybinėmis saugaus darbo instrukcijomis, reikalavimais, įstatymais ir norminiais dokumentais, reglamentuojančiais saugų darbą, sveikatos priežiūrą ir gerbūvį. Saugaus darbo bei sveikatos priežiūros reikalavimų vykdymas yra kiekvieno vadovo ir darbuotojo atsakomybė.
  7. Priklausomai nuo vietinių saugaus darbo reikalavimų, statybos darbų apimties ir statybos darbų sudėtingumo, atsakingas kompetentingas asmuo, paminėtas (6) gali būti vizituojantis objektą. Jis turi atvykti į objektą pradėjus darbus ir tam tikrais intervalais, kai keičiamas darbų profilis, bet ne ilgesniais, kaip 1 mėnuo.

Projekto vadovui turi būti perduota visa informacija susijusi su saugaus darbo reikalavimais. Toks informavimas neatleidžia Rangovo nuo atsakomybės vykdyti visus įsipareigojimus pagal šią sutartį.

Rangovas turi užtikrinti, kad:

1. Visa įranga yra tvarkinga.
2. Statybos aikštelė yra tinkamai aptverta nuo praeivių ir vaikų.
3. Apšvietimas požeminėse konstrukcijose ir tuneliuose turi atitikti Lietuvos respublikos reikalavimus ir atitinkamus standartus. Avarinis apšvietimas taip pat turi būti užtikrintas. Statybos aikštelės apšvietimas nakties metu turi būti tinkamas.

Turi būti organizuotas ryšys tarp statybos aikštelėje dirbančių žmonių ir jų vadovų.

Statybos aikštelės lankytojai turi būti tinkamai instruktuoti dėl saugumo priemonių, galimų potencialių pavojų, statybos darbų specifikos, pirmosios pagalbos veiksmų ir priešgaisrinės saugos reikalavimų.

Tinkamas aptvėrimas, laikinas įtvirtinimas, iškasų ir tranšėjų kraštų sutvirtinimas bei kiti laikini darbai užtikrinantys saugų darbą turi būti įskaičiuoti į Rangovo finansinį pasiūlymą. Jei atsitiks taip, kad žemės darbų metu atsiras nuošliaužų, visas pasekmes dėl papildomų darbų Rangovas turės dengti savo lėšomis.

Rangovas turi pasirūpinti reikiamu priėjimu ar privažiavimu prie statybos darbų aikštelės. Visuose esamuose keliuose, asfaltuotuose, grįstuose trinkelėmis ir ne, yra priimtinas normalus nusidėvėjimas, sukeltas eismo statybvietėje. Rangovas privalo pasirūpinti, kad vikšriniai įrengimai nesugadintų asfaltuotų, grįstų kelių. Visa su tuo susijusi žala ištaisoma Rangovo sąskaita.

# BENDROSIOS TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

# Bendrieji reikalavimai

Rengiant projektą ir vykdant statybą būtina vadovautis Lietuvos Respublikoje galiojančiais įstatymais, vyriausybės nutarimais, statybiniais organizaciniais techniniais reglamentais, statybos normomis, ministerijų taisyklėmis, įsakymais, nurodymais, rekomendacijomis, standartais:

Projektą rengti pagal STR 1.04.04:2017 ,,Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“.

Statybą leidžiančių dokumentų išdavimo procedūros ir statybos užbaigimas vykdomas pagal STR 1.05.01:2017 ,,Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“.

Statybą vykdyti vadovaujantis STR 1.06.01:2016 ,,Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“ ir STR 2.07.01:2003 ,,Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinierinės sistemos. Lauko inžinieriniai tinklai“.

Projekto vykdymo priežiūrą vykdyti pagal STR 1.06.01:2016 ,,Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“

Rangovas privalo pildyti Statybos darbų žurnalą, atlikdamas jame tikslius įrašus, kuriuose būtų aprašoma statybos darbų eiga. Žurnalo pildymas turi atitikti Aplinkos ministerijos patvirtintų teisės aktų reikalavimus.

Darbai, kuriuos reikia atlikti, yra apibūdinti visoje pirkimo dokumentacijoje ir yra laikoma, kad Rangovo pasiūlymo žiniaraščiuose įrašyti įkainiai apima visus pirkimo dokumentuose išdėstytus reikalavimus. Jokie kiti mokėjimai neleidžiami. Darbai atliekami pagal pirkimo dokumentuose keliamus reikalavimus.

Žemiau pateikiami nurodymai, informacija ir techniniai, projektavimo, išdėstymo, sumontavimo, iškrovimo ir išbandymo reikalavimai turi būti vykdomi iki tokio laipsnio iki kurio jie yra tikslingi. Reikalavimai nustatyti šiame skyriuje yra taikomi visiems skyriams.

Kontrakto dokumentai yra vientisi ir tai kas reikalaujama vienoje jų dalyje yra taikoma ir visoms kitoms kontrakto dalims. Kontrakto dokumentai apima visus darbus reikalingus kontrakto užduočių įgyvendinimui ir tarpusavio darbų specifikos sąsajai sustiprinti. Medžiagų ir darbų kokybiniai reikalavimai turi atitikti jiems taikomų standartų reikalavimus tiek jų įsigijimui tiek ir darbų įvykdymui.

### Laikinasis sandėliavimas

Rangovas turi pasirūpinti vamzdžių, medžiagų ir įrangos laikinuoju sandėliavimu. Rangovas turi valyti ir prižiūrėti ir taisyti visus valstybinius ir vietinius kelius, privažiavimo kelius, saugyklų ar kitas teritorijas, kurias naudoja atliekant darbus, tada, kai tai tampa būtina arba Inžinieriaus nurodymu.

Jei Rangovui yra būtina pasinaudoti kuriais nors objektais ar laikinai užimti žemę už statybvietės ribų, jis pats tariasi su žemės savininku/nuomininku. Prieš aptverdamas teritoriją darbams Rangovas kreipiasi į savivaldybę ar kitas įstaigas ir gretimų teritorijų, valdų, gyvenamųjų namų ir pan. savininkus/nuomininkus. Prieš sudarydamas sutartį Rangovas turi gauti Inžinieriaus ir Užsakovo sutikimą, tada jis patvirtina sutartį laišku savininkui/nuomininkui. Sutartyje turi būti aiškiai nurodyta, kad ji sudaroma su Rangovu, o ne su Užsakovu. Kiekvienos sutarties kopija pateikiama Užsakovui.

### Teisė naudotis svetima žeme einančiais keliais

Statinio projektas turi užtikrinti, kad trečiųjų asmenų gyvenimo ir veiklos sąlygos, kurias jie turėjo iki statybos pradžios, bus keičiamos tik pagal normatyvinių statybos dokumentų nuostatas.

### Patekimas į privačios žemės sklypą

Rangovas turi pasitikslinti sklypų ribas, vietas prieš pradėdamas darbus. Jeigu klojami tinklai patektų į privačius sklypus, Rangovas turi pasirūpinti visais leidimais dėl teisėtų patekimų į privačias vietas.

Prieš pradėdamas darbus Rangovas turi detaliai užfiksuoti privačios žemės būklę. Rangovas neprivalo mokėti savininkui kompensacijos, jei baigus darbus žemė buvo atstatyta į pirminę būklę ir jei, Inžinieriaus- Statinio statybos techninės priežiūros vadovo nuomone, Rangovas nepadarė jokios žalos – nei tyčinės, nei dėl aplaidumo. Baigęs darbus, Rangovas turi atstatyti žemę į ankstesnę būklę. Rangovas turi planuoti darbus taip, kad būtų kuo mažiau pakenkta.

Statybos darbams reikalingas sklypas turi būti kiek įmanoma mažesnis. Prieš pradedant statyti, sklypo klausimas suderinamas su Statinio statybos techninės priežiūros vadovu (žemiau tekste bus minima Inžinierius pagal FIDIC) ir vietos valdžia.

### Darbai valstybinės reikšmės keliuose

Rangovas turi laikytis visų Lietuvos įstatymų ir normų reikalavimų, taikomų darbams valstybinės reikšmės keliuose, kelio ženklų statymui, eismo nukreipimui, pėsčiųjų apsaugai ir eismo saugumo kontrolės sistemoms.

Leidimą vykdyti darbus gauti iš Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie susisiekimo ministerijos.

Rangovas privalo susitarti dėl reikiamo transporto ar pėsčiųjų eismo nukreipimo su savivaldybe ar kelių direkcija. Rangovas turi numatyti pakankamai laiko užtikrinti visų įstatyminių reikalavimų ir tvarkos laikymąsi bei reikiamų leidimų gavimą neuždelsiant darbų. Visus reikiamus eismo nukreipimo ženklus turi pateikti Rangovas.

### Statybos žurnalas

Rangovas kas dieną turi registruoti atliekamus darbus statybos žurnale nurodydamas vietą, oro sąlygas, darbo pobūdį, naudojamus darbuotojus bei įrengimus. Rangovas privalo pildyti statybos žurnalą.

Apie visas ypatingas aplinkybes Inžinierius informuojamas nedelsiant žodžiu ir raštu ne vėliau kaip kitą dieną.

### Standartai

Įrengimai, medžiagos ir darbo kokybė turi atitikti atitinkamų LST, EN ir ISO standartų reikalavimus ar kitus Rangovo siūlomus tolygius standartus, galiojančius bet kurioje Europos Sąjungos valstybėje narėje (DIN ir kt.), gavus Inžinieriaus patvirtinimą.

Ten, kur Lietuvos nacionaliniai reglamentai, techniniai standartai, statybos ir aplinkos normos yra griežtesnės nei konkretūs šiose specifikacijose nurodyti standartai, pirmenybė suteikiama Lietuvos standartui ar normai, kurias sudaro STR (Lietuvos statybos techniniai reglamentai), LST (Lietuvos standartas) normos ir nurodymai. Paminėtos normos apima visus medžiagų kokybės, jų sustatymo ir kokybės sąlygų aspektus, kurių reikalaujama atliekant statybos darbus.

Jei Tiekėjas siūlo medžiagas, prekes, gaminius ir darbus pagal aukščiau nepaminėtas normas, Rangovas turi gauti Inžinieriaus patvirtinimą. Patvirtinimui Rangovas Inžinieriui, gavus atitinkamą jo prašymą, pateikia (užsieninio) standarto, patvirtinančio atitinkamų medžiagų, darbų ir pan. kokybę, kopiją arba tiekėjo išduotą dokumentą, kuris patvirtina, kad šių medžiagų savybės atitinka LST nuostatas vietinėms medžiagoms.

Inžinieriui prašant Rangovas pateikia visų darbams taikomų standartų kopijas, kurios turi būti saugomos Inžinieriaus patalpose statybvietėje.

Visi neatitikimai tarp taikomų standartų ir šių specifikacijų reikalavimų turi būti pateikti Inžinieriui, kad būtų išaiškinti prieš darbų vykdymo pradžią. Nurodyti standartiniai reikalavimai yra minimalūs. Rangovas gali pasiūlyti aukštesnių standartų medžiagas.

Visos medžiagos ir įrengimai, kurios perkamos pagal kiekių sąrašą, turi būti gamintojo, galinčio užtikrinti kokybę pagal LST EN ISO 9001 standarto reikalavimus.

Rangovas turi atkreipti dėmesį į šiuos konkrečius standartus: LST EN ISO 9001, LST EN ISO 14001, LST ISO-4435, LST EN 1401, LST ISO-4427, LST EN 752-1 ir kitus šiose Specifikacijose nurodytus standartus.

### Mato vienetai, lygių bei aukščių pažymos ir reperiai

Šiose specifikacijose naudojama metrinė matų sistema. Prieš užsakydamas medžiagas, Rangovas turi patikrinti brėžiniuose nurodytas lygių bei aukščių pažymas ir reperius. Visi padariniai, atsirandantys dėl šių nuostatų nesilaikymo, apmokami Rangovo sąskaita.

### Darbo valandos ir dienos

Įprastinis darbo laikas yra 8 valandos per dieną nuo pirmadienio iki penktadienio. Valstybinės šventės laikomos nedarbo dienomis. Rangovas padengia visas išlaidas, susijusias su nukrypimu nuo įprastinio darbo laiko, įskaitant ir ilgesnes priežiūros valandas. Norint dirbti savaitgaliais ir darbo dienomis turi būti pateiktas prašymas Inžinieriui. Prireikus leidimas dirbti savaitgalį gali būti atšauktas.

### Sauga darbe

Rangovas yra atsakingas už visas saugaus darbo priemones. Nuo pat pradžių iki jų pabaigos. Rangovas turi vadovautis, laikytis ir užtikrinti saugaus darbo sąlygas, kad neįvyktų nelaimingas atsitikimas.

Rangovas turi įrengti laikinus aptvėrimus statybos aikštelėje, kad užtikrinti saugų jo naudojamos statybos aikštelės dalies atskyrimą nuo Užsakovo naudojamos teritorijos eksploatuojant esamus įrenginius. Tai turi būti suderinta ir susitarta su Užsakovu.

Užsakovas yra atsakingas už savo personalo saugumą, kuris eksploatuoja esamus įrenginius. Tačiau tai neatleidžia rangovo nuo atsakomybės užtikrinti visų asmenų, turinčių teisę būti statybos aikštelėje, saugumą.

Rangovas privalo per 12 valandų po bet kokio nelaimingo atsitikimo, įvykusio Statybvietėje ar aplink ją ir susijusio su Darbų vykdymu, pranešti apie jį Užsakovui ir Inžinieriui. Rangovas taip pat privalo apie tai pranešti kompetentingai institucijai, kaip to reikalauja Lietuvos Respublikos įstatymai.

### Medžiagų ir darbų kokybė

Visos naudojamos medžiagos turi būti geriausios kokybės, tinkamos numatytai paskirčiai ir atitikti nacionalinius bei tarptautinius standartus. Jeigu nenumatyta kitaip sutartyje ar techniniuose reikalavimuose, visur, kur duodama nuoroda į darbuose naudojamų medžiagų ir įrengimų atitikimą atskiriems standartams ir normoms, turi būti naudojami paskutiniai standartų ir normų leidimai arba jų pakeitimai. Medžiagos ir įrengimai turi ilgai tarnauti, reikalauti minimalios priežiūros ir turi būti gautos iš pripažintų tiekėjų/gamintojų.

Naudojamos medžiagos turi būti atsparios korozijai ar reikiamai apdorotos užtikrinant pakankamą apsaugą. Jos turi būti be toksinių priemaišų, neskatinti mikrobiologinio augimo.

Visos įrangos pagaminimo kokybė ir apdaila turi būti aukščiausio lygio. Defektai ar klaidos negali būti taisomi remontu, lopymu ar suvirinimu.

Rangovas turi garantuoti, kad visi įrengimai būtų tinkamos konstrukcijos, be defektų, teisingai surinkti ir sumontuoti, pagaminti iš kokybiškų medžiagų ir neturėtų pratekėjimų, lūžimų ar kitų gedimų. Naudojamos medžiagos turi būti tinkamos darbo sąlygoms.

Visi įrengimai turi būti suprojektuoti, pagaminti ir surinkti pagal patvirtintus gamintojo nurodymus, Inžinieriaus patvirtinti, skirti ilgalaikiam tarnavimui ir reikalaujantys minimalios techninės priežiūros. Atskiros dalys turi turėti standartinius matmenis, kad remonto metu būtų galima jas greitai pakeisti į naujas atsarginės dalis.

Mechaniniai įrengimai turi būti nauji ir prieš pristatymą niekada nenaudoti, išskyrus laiką, reikalingą bandymams.

Įrengimų pasirinkimo ir montavimo metu ypatingas dėmesys turi būti skirtas šiems dalykams:

* Visos dalys ir medžiagos turi būti:  
  - standartiniai gaminiai;  
  - lengvai pakeičiamos;  
  - naujos ir be defektų;
* Saugus eksploatavimas ir lengvas techninis aptarnavimas;
* Dalys patikrintos ir patikimos;
* Garantuotas aptarnavimas.

Pasiūlytų įrengimų ir medžiagų pakeitimas po Sutarties pasirašymo galimas tik gavus raštišką Inžinieriaus sutikimą ir Užsakovo suderinimą.

Visi įrengimai, atliekantys tą patį darbą, turi būti vienodo tipo ir visiškai pakeičiami.

Įrengimų pasirinkimo metu turi būti kruopščiai išnagrinėta ar bus galima įsigyti atsargines dalis.

Pagrindinių įrengimų atsarginės dalys turi būti lengvai įsigyjamos Lietuvoje. Turi būti pasirinkti tokie įrengimų ir medžiagų tiekėjai, kurie turi gerai organizuotą serviso ir prekybos tinklą Lietuvoje.

### Medžiagų įpakavimas ir saugojimas

Visos pristatomos medžiagos ir įrengimai turi būti supakuotos ir pažymėtos pagal tarptautinius standartus, taikomos eksportui iš šalies gamintojos. Rangovas sandėliuoja medžiagas ir įrengimus taip, kad išvengtų jų būklės pablogėjimo ar sugadinimo. Ypatingą dėmesį reikia atkreipti į PVC vamzdžius ir PVC armatūrą siekiant apsaugoti juos nuo tiesioginės saulės šviesos ir žemos temperatūros. Turi būti laikomasi gamintojų nurodymų. Sugadintos medžiagos turi būti keičiamos naujomis, kokybiškomis.

### Esami inžineriniai tinklai, objektai ir instaliacijos

Rangovas turi susipažinti su esamų inžinerinių tinklų, kuriuos gali paveikti jo atliekami darbai, išdėstymu, ir yra atsakingas už savo ar subrangovų sukeltą šių tinklų pažeidimą. Tai taikoma telefono, vandens tiekimo, nuotekų, elektros, šildymo, dujotiekio ir kt. linijoms.

Jei reikėtų atlikti pakeitimus esamuose inžineriniuose tinkluose, Rangovas nedelsdamas turi informuoti Inžinierių ir UAB „Molėtų vanduo“. Visi pakeitimai turi būti iš anksto suderinti su Inžinieriumi ir susijusia valdžios įstaiga.

Už laikinus pakeitimus, būtinus įrangai ir medžiagoms sumontuoti pagal šią Sutartį, taip pat tais atvejais, kai patyręs Rangovas turėjo numatyti, kad laikini pakeitimai bus reikalingi, nemokama. Rangovas turi įsigyti reikiamą draudimą nuo galimos žalos esamiems inžineriniams tinklams.

### Laikini statiniai, vandens, ir elektros tiekimas ir sanitarinė įranga

Rangovas pateikia visą laikiną įrangą, kaip nurodyta žemiau. Rangovas turi koordinuoti ir įrengti visus laikinuosius statinius pagal savivaldybės administracijos arba vandens tiekimo įmonės reikalavimus, taip pat pagal visų įstatymų normas ir taisykles.

Rangovas turi įsigyti ir apmokėti visus leidimus, susijusius su laikinu elektros energijos, vandens tiekimu, reikalingu statybos poreikiams.

Laikinų elektros įrenginių medžiagos, įranga ir instaliavimas turi atitikti elektros energiją tiekiančios įmonės išduotas technines sąlygas.

Visas išlaidas susijusias su laikinais statiniais, įskaitant jų montavimą, aptarnavimą, perkėlimą ir pašalinimą turi padengti Rangovas. Rangovas kiekvieną mėnesį turi sumokėti už sunaudotą elektros energiją, vandenį ir kitas komunalines paslaugas pagal tuo metu galiojančius tarifus.

Vanduo, reikalingas esamų vamzdžių ir talpų išbandymui, įskaitant naujų vamzdžių ir talpų išbandymą, yra Rangovo išlaidos. Taip pat Rangovas turi pasirūpinti cisternomis ir gabenimu. Jei pirmasis naujų statinių išbandymas nepavyksta, Rangovas privalo padengti tolesnių bandymų išlaidas.

### Ryšiai su komunalinių paslaugų įmonėmis ir savivaldybe

Planuodamas savo darbą Rangovas turi numatyti realius terminus statinio projekto parengimui, ekspertizei ir išpildomųjų brėžinių pateikimui.

Visi darbai turi būti atliekami glaudžiai bendradarbiaujant su komunalinių paslaugų įmonėmis, per kurias iš savivaldybės turi būti gauti reikiami patekimo į sklypus ir statybos leidimai, taip pat leidimai sutrukdyti transporto eismą.

Esamų vandentiekio ir nuotekų linijų ir naujų vamzdynų sujungimo klausimai derinami atskirai su Užsakovu ar tinklų savininku. Vandens tiekimo pertrūkiai turi būti minimalūs.

### Atsakomybė užsakant medžiagas

Rangovas yra atsakingas už medžiagų, gaminių ir pavyzdžių (kurių patikrinimo gali būti pareikalauta gerokai prieš darbų pradžią) užsakymą ir pristatymą. Visas sąnaudas, susijusias su aplaidumu ir delsimu užsakyti pakankamai iš anksto, padengia Rangovas.

Rangovas turi pateikti Inžinieriui patvirtinti medžiagų, kurios bus įtrauktos į Darbus, pavyzdžius. Šie pavyzdžiai pristatomi į Inžinieriaus patalpas ir laikomi jose. Darbams panaudotos medžiagos turi būti ne prastesnės kokybės, nei patvirtinti pavyzdžiai.

### Pakeistos įrangos išvežimas ir šalinimas

Išmontuojama įranga ir įrengimai yra Užsakovo nuosavybė. Prieš pašalindamas iš statybos aikštelės esamą įrangą, pvz., vamzdžius ir fasonines dalis ar kt., Rangovas turi informuoti Užsakovą arba susijusią komunalinių paslaugų įmonę ir gauti leidimą. Įmonė per 24 valandas turi nurodyti Rangovui, ką daryti su įranga – šalinti ar pristatyti saugoti įmonės patalpose ar kur kitur.

### Higienos reikalavimai

Rangovas turi užtikrinti, kad visos darbo vietos būtų rūpestingai prižiūrimos ir atitiktų šalies įstatymų bei normų nustatytus higienos reikalavimus. Šiuo tikslu Rangovas turi pateikti ir reguliariai valyti reikiamus įrenginius. Rangovas, suderinęs su Inžinieriumi, turi pasirūpinti reikiamu atliekų šalinimu.

### Reikalavimai aplinkos apsaugai

Visų statybos etapų metu Rangovas privalo laikytis visų Lietuvoje galiojančių įstatymų, taisyklių, ir tiesiogiai susijusių reikalavimų, bei atsižvelgti į visas priemones, projekto valdymą ir administravimą, kurie reikalingi užtikrinti aplinkosauginius reikalavimus.

Rangovas bus atsakingas už tinkamą statybos atliekų ir nuotekų tvarkymą visose savo darbų vykdymo vietose ir turi tiksliai laikytis valdžios institucijų reikalavimų.

### Transporto organizavimas

Vykdant darbus rangovas turės užtikrinti saugų eismą viso projekto metu ir derintis eismo uždarymą, ribojimą su kelių policija.

Rangovas turės naudoti ir savo sąskaita įrengti kelių ženklinimą nurodanti, kad vyksta statybos darbai kelio zonoje. Ženklinimas turi atitikti Lietuvos respublikoje galiojančius reikalavimus kelio ženklams ir jų reikšmėms.

### Nepatogumai vietos gyventojams

Rangovas turi imtis visų reikiamų priemonių, kad jo įrangos, transporto priemonių, darbuotojų ir veiklos sukelti nepatogumai gyventojams būtų kuo mažesni. Rangovas neturi sukelti žalos medžiams, esantiems darbų teritorijoje ar greta jos. Rangovo veikla neturi sukelti potvynių ar aplinkos taršos.

### Išpildomieji brėžiniai ir kadastriniai tyrinėjimai

Rangovas turi registruoti visus atliekamus darbus. Rangovas turi parengti reikiamo mastelio vamzdynų ir inžinierinių statinių brėžinius (pvz., 1:500 vamzdynams, 1:50 šuliniams), kad vėliau eksploatuojanti įmonė galėtų prižiūrėti naujus vamzdynus bei įrenginius. Išpildymo brėžiniuose turi būti nurodyti skersmenys, medžiagos ir esamų nuotekų vamzdžių gylis ties sujungimais. Brėžiniai turi būti atlikti pagal Geodezijos ir kartografijos techninį reglamentą GKTR 2.01.01:1999. Išpildymo brėžiniai turi būti patvirtinti Inžinieriaus.

Baigęs visus darbus Rangovas turi pateikti išpildomuosius brėžinius, juos pasirašo, patvirtindamas, kad Darbai buvo atlikti taip kaip parodyta ir dokumentaciją Užsakovui. Inžinieriui turi būti pateiktos kopijos tvirtinimui. Gavęs Užsakovo patvirtinimą, Rangovas turi pateikti brėžinių 3 komplektus pdf., jpg. ar tif. skaitmeniniais failais su išpildymo brėžiniais. Rangovas turi būti atsakingas už kadastrinių tyrinėjimų dokumentacijos pateikimą iš atitinkamų institucijų. Šie dokumentai turės būti pateikti Užsakovui trimis (3) kopijomis.

### Kokybės užtikrinimas

Rangovas turi pateikti savo Kokybės užtikrinimo sistemos aprašymą kaip nurodyta konkrečiose sutarties sąlygose.

### Mokymai užsakovo darbuotojams

Rangovas turi savo sąskaita pravesti mokymus (kursus) Užsakovo darbuotojams (bent trims asmenims), kaip eksploatuoti ir tinkamai prižiūrėti pastatytą objektą ir jame sumontuotą įrangą.

### Eksploatacijos ir priežiūros instrukcijos

Rangovas turi pateikti Užsakovui tris (3) kopijas Eksploatacijos ir Priežiūros instrukcijų lietuvių kalba. Instrukcijose turi būti aprašyta visa mechaninė ir elektrinė įranga, tiekta arba įrengta pagal šią sutartį.

# Vandens tiekimo ir nuotekų šalinimo dalis

### Bendroji dalis

Šios techninės specifikacijos apima požeminių vamzdžių apskritai, vandentiekio ir nuotekų vamzdynų paruošimą, gamybą, tiekimą bei pastatymą apimant, visus kasybos, užpildymo, paruošimo ir sumontavimo, visų medžiagų išbandymo ir pagalbinius bei susijusius darbus, kaip parodyta brėžiniuose ar aprašyta techninėse specifikacijose.

Visi toliau minimi nuotekų vamzdžiai bus priskiriami prie ūkio buitinių nuotekų nuotakyno darbų. Visoms kitoms terpėms aprašytos sąlygos gali būti atitinkamai pritaikytos. Visi toliau minimi vandentiekio vamzdžiai bus priskiriami prie vandentiekio tinklų darbų.

Darbų apimtyje numatomi tokie darbai: pristatymas iki objekto, siuntos pilnumo patikrinimas, surinkimas, prijungimas, pirmas užpildymas, patikrinant sumontuotų vamzdynų bei armatūros veikimą bei išbandymas.

Statybos darbų rangovas turi griežtai laikytis visų specifikacijų ir darbus atlikti kvalifikuotai ir racionaliai naudojant modernius statybos metodus. Rangovas turi griežtai vadovautis įrenginių gamintojų ir tiekėjų įrangos montavimo instrukcijomis.

## Darbų kokybė

Prieš pradedant statybos darbus Rangovas turi parengti detalius mechanikos darbų projektus pagal Lietuvoje galiojančius reikalavimus.

Projektas, įrengimai, medžiagos ir darbo kokybė turi atitikti atitinkamų LST, EN ir ISO standartų reikalavimus, arba jei nė vienas iš jų nėra taikytinas, geriausios nusistovėjusios tvarkos standartus.

Ten, kur Lietuvos nacionaliniai reglamentai, techniniai standartai, statybos ir aplinkos normos yra griežtesnės nei konkretūs šiose specifikacijose nurodyti standartai, pirmenybė suteikiama Lietuvos standartui ar normai.

Darbus turi vykdyti darbuotojai turintys aukštą tos srities kvalifikaciją ir atestuoti Lietuvoje nustatyta tvarka.

Visi vamzdynai ir fasoninės dalys turi būti pagaminti kokybiškai ir neviršyti leistinų nuokrypių bei bendrai priimtų standartų.

## Triukšmo ir vibracijos slopinimas

Leistini triukšmo lygiai turi atitikti ISO standartų ir LR Triukšmo valdymo įstatymo reikalavimus.

## Darbų sauga

Visais darbų saugos klausimais būtina vadovautis DT 5-00 „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje“.

## Medžiagos

Visi vamzdžiai, sklendės, kita armatūra ir technologinė įranga bei sujungiamosios vamzdyno dalys turi atitikti atitinkamus Lietuvos ar tarptautinius standartus ir normas. Rangovas, jei būtina, perduos Inžinieriui sertifikatus, kurie parodo, kad medžiagos buvo išbandytos ir atitinka šios specifikacijos ir atitinkamo standarto reikalavimus.

Kad sumažinti sujungimų skaičių, vamzdžiai turi būti užsakomi didžiausių galimų ilgių. Rangovas atsako už visų medžiagų tiekimą pakankamais kiekiais ir nedelsiant, prieš pateikdamas bet kokį užsakymą, ypač importuojamiems gaminiams, pasitikrina būtinus jų kiekius.

Importuojamos medžiagos ir komponentai turi atitikti tarptautinius ISO, EN, DIN ar kitus standartus, su sąlyga, kad jie adekvatūs reikalaujamiems standartams.

Rangovas turi pastoviai laikyti nurodytų standartų ir normų kopiją kartu su šia specifikacija arba kartu su tomis, kurios buvo pateiktos ir priimtos darbų metu. Jų kopijos turi būti pastoviai laikomos statybos aikštelėje, kad Inžinierius bet kuriuo metu galėtų pasinaudoti.

Visi neatitikimai tarp taikomų standartų ir šių specifikacijų reikalavimų turi būti pateikti Inžinieriui, kad būtų išaiškinti prieš darbų vykdymo pradžią. Nurodyti standartiniai reikalavimai yra minimalūs. Rangovas gali pasiūlyti aukštesnių standartų medžiagas.

### Plastikiniai vamzdžiai

**Plastikiniai PVC vamzdžiai**

Visi PVC/PP vamzdžiai turi būti pagaminti gamintojo, galinčio užtikrinti kokybę pagal ISO 9001 reikalavimus. Savitakinėms drenažo ir nuotekų sistemoms skirti neplastifikuoto polivinilchlorido PVC vamzdžiai ir fasoninės dalys turi atitikti LST EN 1401, LST ISO 4435 standartų reikalavimus. Jungtys turi būti su lanksčiais gamykloje pagamintais guminiais žiedais. Vamzdžiai ir sujungiamosios vamzdyno dalys sujungiami mova-lygus galas tipo jungtimi.

Tirpiklinio cemento tipo sujungimai negali būti naudojami.

Jei vamzdžiai klojami mažesniame nei 1m gylyje, reikalingas sustiprinimas virš vamzdžio apkrovos išsklaidymui. Vamzdžiai turi turėti kilmės sertifikatus ir atitikti standartus. Tinklai turi būti klojami normatyviniais nuolydžiais (STR 2.07.01:2003).

Vamzdžių fasoninių dalių jungtys sandarinamos minkštos gumos žiedais, atspariais agresyvioms medžiagoms. Vamzdžių ir jungčių panaudojimas turi turėti ne maisto prekės pažymėjimą.

**HDPE vamzdžiai**

Visus HDPE vamzdžius ir sujungiamąsias vamzdyno dalis turi gaminti tik kokybę pagal ISO 9001 sistemą užtikrinti galintis gamintojas. HDPE vamzdžiai turi būti pagaminti iš PE 80/100 medžiagų, taip, kaip jos klasifikuojamos Europos techninio komiteto ataskaitoje CEN/TC 155. Pagal ISO 12162 PE 80/100 medžiaga pasižymės minimaliai būtinu 8/10 MPa stiprumu (MRS).

**PE vamzdžiai**

PE vamzdžiai ir sujungiamosios vamzdyno dalys turi atitikti LST EN 12201, LST ISO 4427 standartų reikalavimus (vanduo ir nuotekos). Jei kitaip nenurodyta, vamzdžiai ir sujungiamosios vamzdyno dalys turi tikti mažiausiai PN10 darbiniam slėgiui.

Geriamojo vandentiekio tinklams naudojami vamzdžiai turi turėti ne maisto prekės higieninį pažymėjimą, leidžiantį juos naudoti geriamojo vandens vandentiekio sistemai, ir atitikties sertifikatą, išduotus Lietuvoje.

Paprastai klojami žemėje vamzdžiai sujungiami sulydant. Galimi šie sulydymo būdai: sandūros sulydymas arba elektromovų sulydymas, flanšiniu būdu arba susirakinančiomis mechaninėmis movomis, priklausomai nuo turimų vamzdžių, jungiamųjų detalių ir vietos. Kai vamzdžiai jungiami suspaudžiant įkaitintus jų galus arba lydant jų galus šiluma arba sulydant elektra, turi būti griežtai laikomasi gamintojo nurodymų. Suvirinimo siūlė vamzdžio vidinėje dalyje turi būti nupjauta lygiai su vamzdžio vidine sienele. PE ir PP vamzdžiai turi būti jungiami naudojant sandūros suvirinimą, mažesnio skersmens vamzdžiai gali būti jungiami naudojant elektromovų sulydymą. Vamzdžių suvirinimas kaitinimo elektrodu, naudojant korozijai neatsparias medžiagas, neleidžiamas.

Atšakos, kurių nominalus skersmuo 50 mm ir mažiau, jungiamos naudojant balnines jungtis.

**Daugiasluoksniai PE vamzdžiai klojimui uždaru būdu**

Rangovui pasirinkus uždarą tinklų klojimo būdą, turi būti naudojami daugiasluoksniai PE100 RC vamzdžiai. Žemiau pateikiama šių vamzdžių specifikacija.

*Specializuoti dvisluoksniai PE100-RC slėgio vamzdžiai netranšėjiniam arba be smėlio pakloto klojimui*

Specialus dvisluoksnis PE100-RC vamzdis, skirtas naujai įrengti vandentiekio ar slėginės arba savitakinės kanalizacijos tinklus horizontalaus kryptinio gręžimo arba be smėlio pakloto būdu.

PE100-RC dvisluoksnį vamzdį sudaro du sluoksniai, pagaminti plastiko klasės PE100-RC (atsparu išorinio paviršiaus pažeidimams, taškinėms apkrovoms ir atsparumas vidiniams plyšimams), sluoksniai tarpusavyje sujungti molekuliniu būdu ir yra mechaniškai neatskiriami. Išorinis vamzdžio sluoksnis, sudaro 10% vamzdžio sienelės storio pagal EN 12007 standarto reikalavimus. Sluoksnių spalvos skirtingos. Vizualus dviejų sluoksnių vamzdis pasižymi papildoma gabenimo ir tiesimo metu matomų pažeidimų atpažinimo savybe, bei galimybė patikrinti ar kokybiškai suvirintos vamzdžio siūlės. Dvisluoksnio PE100-RC vamzdžio matmenys, slėgio parametrai ir SDR yra tokie patys, kaip ir standartinio PE100 polietileno vamzdžio. Vamzdis gali būti jungiamas PE vamzdžiams skirtais sujungti suvirinimo įrengimais, o taip pat elektromovomis. Naudojant šiuos vamzdžius buitinių nuotekų savitakinių linijų statybai, sumontavus vamzdyną turi būti išpjautos vidinės vamzdžių suvirinimo siūlės (vidinis paviršius turi būti švarus).

Dvisluoksnis PE100-RC slėginis vamzdis atitinka LST EN 12201-2, PAS 1075 tipas 2 standartų reikalavimus. Vamzdžių gamintojas turi būti sertifikuotas PE100-RC vamzdžio gamybai pagal PAS 1075 standartą ir turėti DIN Certco arba TUV sertifikatą.

Vamzdžio medžiaga: PE100-RC – atspari įtrūkiams (**R**esistance to **C**rack)

Vamzdžio savybės: Tankis kg/m3 PE100-RC 956.0-962,0 kg/m3 pagal ISO 1183

Elastingumo modulis PE100-RC 1000Mpa pagal ISO 527-2

Atsparumas tempimui PE100-RC 23-25Mpa pagal ISO 527-2

Kitos savybės: Montavimas betranšėjiniu metodu, arba tranšėjoje be pakloto.

Būtini produkto bandymai:

Įpjovos testas (Notch Test) ≥ 8760 h

Pilnas įpjovos valkšnumo testas (FNCT) ≥ 8760h

Rutulio testas (taškinės apkrovos testas) ≥ 8760h

Patvirtinta atitikties sertifikatu PAS 1075

Gyvavimo laikas: ≥100 metų (prie 10 bar, +20 C°)

*Dvisluoksnio PE100-RC vamzdžio naudojimas*

Dvisluoksnis PE100-RC vamzdis yra tinkamas tiesti gulsčiojo kryptinio gręžimo būdu arba tradiciniu atviros tranšėjos metodu nenaudojant smėlio pagalvės (išlyginamojo smėlio sluoksnio) ir užpilant jį iškastu gruntu.

*Specializuoti renovaciniai PE100-RC+PP slėgio vamzdžiai senų vamzdžių renovacijai.*

Specialus renovacinis PE100-RC+PP vamzdis su apsauginiu polipropileno (PP) sluoksniu skirtas renovuoti vandentiekio arba slėginės kanalizacijos tinklus horizontalaus įtraukimo būdu nesuardant senojo vamzdžio, senąjį vamzdį suardant arba tiesiogiai įveriant į gruntą. PE100-RC+PP vamzdį sudaro pagrindinis vamzdis iš PE100-RC ir papildomas 10% apsauginis sluoksnis, pagamintas iš PP, kuris užtikrina minimalius padidinto atsparumo vamzdžio reikalavimus.

PE100-RC+PP vandentiekio vamzdį sudaro pagrindinis vamzdis iš PE100-RC (pvz., juodas su mėlynu brūkšneliu) ir papildomas 10% apsauginis sluoksnis, pagamintu iš PP (pvz., mėlynas su žaliu brūkšneliu). PE100-RC+PP slėginių nuotekų vamzdį sudaro pagrindinis vamzdis iš PE100-RC (pvz., juodas su rudu brūkšneliu) ir papildomas 10% apsauginis sluoksnis, pagamintu iš PP (pvz., rudas su žaliu brūkšneliu). Vamzdžio dydis atitinka LST EN 12201-2, PAS 1075 tipas 3 standartų reikalavimus. Vamzdis gali būti jungiamas PE vamzdžiams skirtais sujungti suvirinimo įrengimais, o taip pat elektromovomis. Virinant vamzdį elektromoviniu būdu PP apsauginį sluoksnį privaloma nužievinti pagal poreikį.

Dvisluoksnis PE100-RC+PP slėginis vamzdis atitinka LST EN 12201, PAS 1075 tipas 3 standartų reikalavimus. Vamzdžių gamintojas turi būti sertifikuotas PE100-RC vamzdžio gamybai pagal PAS 1075 standartą ir turėti DIN Certco arba TUV sertifikatą.

Vamzdžio medžiaga: PE100-RC – atspari įtrūkiams (**R**esistance to **C**rack)

PP – išorinis apsauginis vamzdžio sluoksnis

Vamzdžio savybės: Tankis kg/m3 PE100-RC 956.0-962,0 kg/m3 pagal ISO 1183

Elastingumo modulis PE100-RC 1000Mpa pagal ISO 527-2

Atsparumas tempimui PE100-RC 23-25Mpa pagal ISO 527-2

Kitos savybės: Montavimas betranšėjiniu metodu.

Būtini produkto bandymai:

Įpjovos testas (Notch Test) ≥ 8760 h

Pilnas įpjovos valkšnumo testas (FNCT) ≥ 8760h

Rutulio testas (taškinės apkrovos testas) ≥ 8760h

Patvirtinta atitikties sertifikatu PAS 1075

Gyvavimo laikas: ≥100 metų (prie 10 bar, +20 C°)

*Dvisluoksnio PE100-RC+PP vamzdžio naudojimas*

Dvisluoksnis PE100-RC+PP vamzdis yra klasifikuojamas kaip renovacinis ir tinkamas tiesti gulsčiojo kryptinio gręžimo būdu, įvėrimui į senąjį vamzdį jį suardant /nesuardant arba tradiciniu atviros tranšėjos metodu nenaudojant smėlio pagalvės (išlyginamojo smėlio sluoksnio) ir užpilant jį iškastu gruntu.

### Nerūdijančio plieno vamzdžiai

Nerūdijančio plieno vamzdžiai turi atitikti šiuos reikalavimus:

* vamzdžiai pagaminti suvirinant iš nerūdijančio rūgštims atsparaus plieno, kurio kokybė turi atitikti EN 1.4404 arba 1.4301 reikalavimus;
* skersmens ir sienelės storio paklaida atitikti ISO 1127;
* nerūdijančio plieno vamzdžių sienelių storis ne mažiau kaip:

skersmuo (mm); Sienelės storis (mm)

mažiau 80 mm 1,6

80-200 2,0

200-250 2,5

300-500 3.0

Alkūnės, reduktoriai ir flanšai gaminami iš nerūdijančio rūgštims atsparaus plieno, kurio kokybė turi atitikti 1.4301 reikalavimus.

### Kalaus ketaus fasoninės dalys

Kaliojo ketaus fasoninės dalys turi būti naudojamos flanšinės arba movinės ir turi turėti tas pačias charakteristikas, kaip ir vamzdžiai. Flanšai, jei nenurodyta kitaip, turi būti tinkami mažiausiai PN10 darbiniam slėgiui.

Medžiagos, naudojamos kaliojo ketaus fasoninių dalių gamybai, turi atitikti LST EN 598 (nuotekoms) arba LST EN 545 (vandentiekiui) standartus. Kaliojo ketaus fasoninių dalių bandymai atliekami pagal LST EN 545 arba LST EN 598 standartų reikalavimus.

Visos kaliojo ketaus fasoninės detalės iš vidaus ir iš išorės padengtos korozijai atsparia danga, kurios storis ne mažesnis kaip 250 mikronų. Medžiagų (produktų) antikorozinė danga turi atitikti GSK standartą ir turėti RAL-GZ 662 sertifikatą.

Fasoninės vamzdyno dalys, kurios yra sąlytyje su nuotekomis, padengiamos aliuminatiniu cementu. Tarpinės – pagal LST EN 681 standartą. Tarpinės turi būti atsparios nuotekoms.

Kalaus ketaus fasoninės dalys turi turėti ne maisto prekės higieninį pažymėjimą, išduotą Lietuvoje ir leidžiantį jas naudoti geriamojo vandens vandentiekio sistemai.

### Varžtai, veržlės ir poveržlės.

Varžtai, veržlės ir poveržlės, skirti nerūdijančio plieno elementų tvirtinimui, turi būti pagaminti iš rūgštims atsparaus nerūdijančio plieno, kurio kokybė turi atitikti EN 1.4404.

Visi varžtai, veržlės, poveržlės, turi būti pagaminti iš tempimui atsparaus nerūdijančio plieno su metriniu sriegiu, vadovaujantis ISO ir šešiakampėmis galvutėmis. Jeigu nenurodyta kitaip, plieniniai varžtai turi būti 8.8 stiprumo klasės, nerūdijančio plieno varžtai A4 tipo, 70 klasės.

Varžtai turi būti pakankamo ilgio su mažiausiai dviem sriegiais, esančiais už veržlės, pilnai juos prisukus. Visos varžtų, veržlių, poveržlių ir tvirtinimo detalės turi būti pagamintos iš tos pačios medžiagos kaip ir tvirtinimo elementai. Tas taikytina ir cheminiams ankeriams.

Varžtai, veržlės ir poveržlės, skirti galvanizuoto plieno tvirtinimui, turi būti karštai galvanizuoti. Kad nebūtų pažeista galvaninė danga, galvanizuoto plieno elementų tvirtinimui visada turi būti naudojamos poveržlės. Turi būti naudojama viena poveržlė tarp galvanizuoto plieno elemento ir veržlės.

### Armatūra

### Bendroji dalis

Visos sklendės ir vožtuvai turi būti skirti reikiamam darbiniam slėgiui. Sklendės turi būti skirtos nominaliam 10 bar slėgiui Visi flanšai gręžiami reikalingam slėgiui pagal DIN 2501 ar analogišką.

Sklendės ir vožtuvai turi būti patvirtinti ir išbandyti pagal LST EN ir LST ISO standartus. Jie turi būti pagaminti gamintojo, galinčio užtikrinti kokybę pagal ISO 9001 sistemos reikalavimus.

Visi vožtuvai ir sklendės turi būti atsparūs korozijai vyraujančiomis sąlygomis. Jei kuri nors detalė pagaminta iš korozijai neatsparios medžiagos, ji turi turėti antikorozinę dangą.

Jeigu reikia, ant rankinių sklendžių valdymo ratų turi būti įrengta krumplinė pavara (reduktorius), kad užtikrinti, jog rankų jėga, veikianti valdymo ratą, neviršys 250N (25kg). Valdymo ratai turi būti lygūs ir tokio skersmens, kad vienas žmogus galėtų valdyti sklendę. Ant valdymo rato turi būti išlietas jo uždarymo krypties ženklas. Uždarymo kryptis turi būti pagal laikrodžio rodyklę.

Rankenėlės ir rankiniai stabdžiai turi būti su pakabinamomis spynomis ir grandinėmis, kad nebūtų galimas neleistinas panaudojimas.

Sklendžių rankiniai valdymo ratai turi būti įrengti ne aukščiau kaip 1800 mm virš šulinio ar kameros dugno. Jeigu įmanoma, geriausias aukštis būtų 1000 mm virš darbinio lygio. Jeigu sklendės įrengtos aukščiau kaip 1800 mm virš darbinio lygio, jose turi būti įrengti nuotolinio valdymo įrenginiai, tokie kaip prailginimo velenas ir kt.

Visoms sklendėms turi būti atlikti slėgio bandymai pagal atitinkamą standartą ar jų slėgio nominalą, kuriam jos yra pagamintos. Nuotėkis neleidžiamas.

Prieš pristatant armatūrą į statybvietę, visi darbiniai paviršiai turi būti švariai nuvalyti, o jei jie metaliniai - turi būti padengti tepalu. Rangovas turi užtikrinti pradinį padengimą, būtiną teisingam sklendžių, atbulinių vožtuvų nustatymui ir veikimui.

Įpakavimas turi užtikrinti visišką apsaugą gabenant ir sandėliuojant. Sklendžių ir vožtuvų angos iki pat jų montavimo turi būti užsandarintos.

Didžiausias leidžiamas vandens greitis per sklendes ir uždorius - 2,5 m/s.

Sklendžių atstumas tarp flanšų turi būti pagal LST EN 558.

Sklendžių, vožtuvų flanšai turi būti pagal LST EN 1092 reikalavimus.

Visos sklendės ir atbuliniai vožtuvai turi būti pateikti tik kokybę pagal LST EN ISO 9001 sistemą užtikrinti galinčio gamintojo.

Įpakavimas turi užtikrinti visišką apsaugą gabenant ir sandėliuojant. Sklendžių ir vožtuvų angos iki pat jų montavimo turi būti užsandarintos.

### Sklendės ir uždoriai

Visų tipų sklendės ir vožtuvai turi būti parinkti iš tokių medžiagų, kurios yra atsparios korozijai esant specifikacijose nurodytoms aplinkos sąlygoms. Sklendžių korpuso detalės iš vidaus ir iš išorės padengtos korozijai atsparia danga, kurios storis ne mažesnis kaip 250 mikronų; antikorozinė danga turi atitikti GSK standartą ir turėti RAL-GZ 662 sertifikatą.

#### Flanšinės pleištinės sklendės

Sklendės turi būti skirtos darbui su nuotekomis ar vandeniu. Sklendės turi tenkinti tarptautinio standarto ISO 9001 reikalavimus ir gali būti renovuojamos po slėgiu atidarytoje padėtyje. Nominalus slėgis – 10 bar. Visos sklendės turi būti nepralaidžios lašams, kai slėgis yra 10 bar.

Sklendės velenas turi būti neiškylantis, pagamintas iš nerūdijančio plieno, kurio kokybė turi atitikti EN 1.4301, kanalas tiesus. Korpusas pagamintas iš kalaus ketaus, išorinis ir vidinis padengimas epoksidine danga – ne mažiau kaip 250 mikronų storio. Sklendžių, naudojamų vandentiekyje, pleištas turi būti padengtas EPDM. Sklendžių, naudojamų nuotekoms, pleištas turi būti padengtas nitriline danga.

Sklendės jungiamos flanšais. Sklendžių flanšai pagal DIN 2501 – PN10 reikalavimus.

Kito tipo sklendės gali būti naudojamos tiek ilgos tiek trumpos, taip pat sklendžių gabaritai gali būti analogiški seniems rusiškiems standartams.

#### Įvadinės (priežiūros) sklendės PE vamzdžiams

Įvadinės sklendės PE vamzdžiams jungiamos movomis. Sklendžių nominalus slėgis turi būti nemažesnis už darbinį ir skirtos jos tik geriamam vandentiekiui. Sklendžių korpusas ketinis, jungimas srieginis arba movinis.

#### Prailginimo velenas

Uždaromoji sklendė valdoma su prailginimo 1,3 ÷ 1,8 m teleskopiniu velenu.

Prailginimo veleno strypas iš galvanizuoto plieno St0033 įmontuotas apsauginiame vamzdyje iš PE. Veleno galvutė ir mova iš kalaus ketaus GGG 400.

Lauko dangtis statomas ant atraminės plokštės iš galvanizuoto plieno. Kapa tinkama sunkiam transportui pagaminta iš pilkojo ketaus GG 200, padengta bitumu.

#### Peilinės sklendės

Sklendės turi būti suprojektuotos praleisti geriamam vandeniui, neapdorotam vandeniui, neapdorotoms nuotekoms arba kitiems skysčiams. Sklendžių korpusas turi būti sujungtas tvirtinant varžtais su šešiakampėmis galvutėmis arba be jų.

Sklendės skirtos darbui su nuotekomis, montuojamos ant nuotekų vamzdynų. Peilinėse sklendėse turi būti įrengti tinkami drenažiniai kaiščiai, sklendžių flanšo paviršiaus profilis ir tvirtinimo kiaurymės - pagal LST EN1092.

Sklendžių korpusas ketinis, padengtas epoksidine danga. Sklendžių skirtų nuotekų vamzdžiams, uždarantis elementas turi būti padengtas nitriline danga. Peilinis uždoris iš nerūdijančio plieno SS 2343 su iškylančiu į išorę chromuoto plieno velenu.

Sklendės jungiamos flanšais DIN 2501, slėgio klasė ne mažesnė už vamzdyno slėgio klase arba PN6.

Geriamam vandeniui skirtų sklendžių, iki 400 mm skersmens, uždarantis elementas turi būti padengtas elastinga danga, o vidinis ir išorinis paviršius padengtas EPDM danga.

### Automatinis oro išleidimo vožtuvas

Oro išleidimo vožtuvas montuojamas aukščiausiose slėginio tinklo vietose susirenkančiam orui išleisti. Automatiniai oro vožtuvai turi būti instaliuojami sausose patalpose arba šuliniuose. Susikaupus vamzdyne orui, oro išleidimo vožtuve esantis rutulys nusileidžia ir vožtuvas atsidaro. Vamzdyno atšaka ir uždaromosios sklendės skersmuo turi būti ne mažesni negu oro išleidimo vožtuvo nominalus skersmuo. Uždaromoji sklendė leidžia bet kuriuo laiku patikrinti oro išleidimo vožtuvo funkcionalumą, išardyti ar prijungti oro išleidimo mazgą.

Prieš oro išleidimo vožtuvo įrengimą, būtina praplauti vamzdyną, kad drožlės pjuvenos ir kt. neužkimštų vožtuvo.

Oro išleidimo vožtuvas turi būti apsaugotas nuo UV spindulių. Visos jo mechaninės detalės turi būti apsaugotos nuo korozijos. Kai vamzdynas pripildomas, oras turi būti išleidžiamas dideliais kiekiais. Normalaus darbo metu, vožtuvas turi palaikyti suspausto oro pagalvę tarp sandarinimo sistemos ir vamzdyno skysčio ir išleisti jį mažais kiekiais.

Vožtuvų korpusai, šerdys, ir gaubtai turi būti pagaminti ir ketaus pagal DIN 1691. Plūdės, plūdžių kreiptuvai, svirtys, ir atraminiai žiedai turi būti pagaminti iš ABS plastmasės, nailono ar kitų sintetinių medžiagų. Sandarinimo paviršiai turi būti iš EPDM gumos. Jeigu nenurodoma kitaip, nuorinimo vožtuvai turi būti tiekiami kartu su užkertamosiomis pasukamosiomis sklendėmis arba uždoriais.

Automatiniai oro išleidimo vožtuvai jungiami flanšais arba sriegiu. Flanšai gręžiami pagal DIN 2510, slėgio klasė ne mažesnė už darbinę PN 10. Visos veržlės, poveržlės turi būti lengvai prieinamos.

Vandentiekio tinkluose automatinis oro išleidimo vožtuvas turi būti skirtas tik švariam vandeniui.

Nevalytų nuotekų slėginiuose vamzdynuose oro vožtuvai turi turėti veikiančią plūdinę kamerą skysčiui visomis darbo sąlygomis. Plūdinė kamera turi būti suprojektuota tokiu būdu, kad neleistų užsikimšti vožtuvo detalėms ir užtikrintų patikimą vožtuvo darbą visą laiką. Šie vožtuvai turi turėti dvi kiaurymes. Jų medžiagos ir darbo parametrai turi atitikti tuos pačius kriterijus, kurie taikomi vandens tiekimo vamzdžių oro vožtuvams.

### Atbuliniai vožtuvai

Atbuliniai vožtuvai turi atitikti EN, DIN ar ekvivalentiškų standartų reikalavimus. Ant buitinių nuotekų slėginių linijų turi būti naudojami rutuliniai atbuliniai vožtuvai, skirti nuotekoms. Švariam vandeniui- diskinio tipo atbuliniai vožtuvai.

Atbuliniai vožtuvai turi būti patikrinti gamintojo įmonėje pagal atitinkamą galiojantį standartą. DN 150 ir didesnio skersmens vamzdynuose atbuliniai vožtuvai turi būti įrengti su antsvoriais, siekiant sumažinti hidraulinius smūgius. Kur reikalinga turi būti įrengti minkšto uždarymo įtaisai.

Vožtuvai turi būti skirti nemažesniam kaip PN 10 darbiniam slėgiui. Korpusas - kalusis ketus (pagal DIN 1691), su specialaus metalo įtvarais(uždoris ir korpusas), suklys gaminamas iš nerūdijančio rūgštims atsparaus plieno, kurio kokybė turi atitikti EN 1.4404, montuojamas ant bronzinių guolių ir sandarinamas užmaunamu riebokšliu, ( sandarinimas - NBR žiedine tarpine), rutulys iš poliuretano,. Antikorozinė danga turi būti epoksidiniai dažai, tepami ant švaraus nušlifuoto metalinio paviršiaus, sausos plėvelės storis ne mažiau 250 μm; antikorozinė danga turi atitikti GSK standartą ir turėti RAL-GZ 662 sertifikatą.

Jungiamas flanšais. Flanšai turi atitikti LST EN 1092, DIN standartus, slėgio klasė turi būti ne mažesnė už darbinę slėgio klasę.

Atbulinis vožtuvas atidarytoje padėtyje turi užtikrinti tiesiasrovį vandentakį be kliūčių. Rutulys turi neįstrigti ir vožtuvas neužsikimšti. Neleidžiami jokie rutulio svyravimai.

### Balnai PE vamzdžiams

Atšakų ant vandentiekio magistralės įrengimui turi būti naudojamos balninės jungtys.

Dažniausiai naudojami balnai PE vamzdžiams su vidiniu sriegiu ir kieta apkaba arba su kieta apkaba ir flanšine atšaka. Korpusas turi būti pagamintas iš kalaus ketaus GGG, padengtas epoksidine milteline danga; danga turi atitikti GSK standartą ir turėti RAL-GZ 662 sertifikatą. Flanšai – pagal DIN 2501 – PN nemažesnis už 10. Varžtai nerūdijančio plieno, veržlės rūgščiai atsparaus plieno.

### Apsauginiai dėklai projektuojamiems vamzdžiams

Apsauginiai dėklai įrengiami vykdant statybą uždaru arba atviru būdais.

Apsauginiai dėklai gali būti įrengiami iš plastikinio vamzdžio (PE100 PN10 vamzdžių, PP gofruotų vamzdžių, stiprumo klasė T SN (8)) arba plieninio vamzdžio.

Anglinio plieno vamzdžiai turi būti pagaminti iš anglinio plieno lakštų, ST 360 rūšies, ISO 559 standarto ar ekv., takumo įtempis ne mažiau 225 N/mm2.

Minimalus plieno lakšto storis pagal įvairius vamzdžio skersmens nominalus, turi būti kaip nurodyta ISO 559, 6 lentelė, C serija ar ekvivalentiškas.

Anglinio plieno vamzdžiai naudojami kaip dėklai. Jie iš vidaus ir išorės turi būti padengti sustiprinta antikorozine danga: epoksidinis gruntas su cinku, atspari epoksidinė akmens anglies derva.

Vamzdžiai jungiami suvirinimo būdu, prieš tai, suvirinimo vietą nuvalant nuo nešvarumų ir rūdžių. Vamzdžiai turi turėti jų kokybę liudijančius dokumentus, sertifikatus.

### Flanšiniai sujungimai

Visos jungės turi atitikti ISO standartus vandentiekio sistemoms. Nominalus slėgis tam tikroms jungėms turi būti bent jau lygus aukščiausiam leistinam vamzdžių, prie kurių jos tvirtinamos, slėgiui, bet minimalus nominalus slėgis turi būti PN10.

Flanšai turi atitikti LST EN 1092 standartą.

Tarpinės ir sujungimų žiedai turi būti pagaminti iš natūralios arba aprobuotos sintetinės gumos. Atitinkančios ISO vandentvarkos darbų standartus. Flanšinių sujungimų turi būti vidinės varžto kiaurymės tipo, jeigu nenurodyta kitaip.

Flanšai arba flanšiniai sujungimai nustatomi tiksliai į reikiamą padėtį, o jų sudedamosios dalys, įskaitant tarpinę, turi būti išvalytos ir išdžiovintos. Tarpinės dedamos taip, kad visiškai priglustų prie flanšo, nesusidarytų raukšlių ir klosčių. Paviršiai ir varžtų skylės kiek įmanoma suglaudžiami draugėn, sujungiama tolygiai veržiant priešingose padėtyse esančius varžtus. Varžtai veržiami tik standartinio ilgio veržliarakčiais.

### Universalūs sujungimai (adapteriai)

Skirtingų medžiagų vamzdžiai lauke jungiami naudojant universalias jungtis (adapterius), turinčias reikiamą toleranciją. Renkant jungtis turi būti atsižvelgiama į vamzdžių medžiagas, išorinį skersmenį, slėgį. Slėginių vamzdynų sujungimui turi būti naudojamos universalios jungtys, kurios yra atsparios tempimui ir kurių slėgio klasė yra nežemesnė kaip PN10. Universalios jungtys (adapteriai) turi būti iš kalaus ketaus, su antikorozine danga, turinčia RAL-GZ 662 sertifikatą.

### Vamzdžių transportavimas

Visos transporto priemonės, kuriomis transportuojami vamzdžiai, privalo turėti tokio ilgio kėbulą, kad vamzdžiai nekabotų. Vamzdžiais turi būti tvarkomi pagal gamintojo rekomendacijas. Turi būti naudojami tik patvirtinti diržai, o visi kabliai, sąvaržos ir kitos metalinės dalys naudojamos atitinkamai iš vidaus padengtos. Vamzdžio gale ant vidinės sienelės paviršiaus užkabinti kabliai nenaudojami. Vamzdžių tvarkymo įranga turi būti geros būklės ir bet kuris įrengimas, kuris Inžinieriaus nuomone gali pažeisti vamzdžius, yra nenaudojamas kaip netinkamas.

Jokiomis aplinkybėmis neleidžiama numesti vamzdžių, mesti ant kitų vamzdžių, laisvai juos ridenti arba tempti žeme.

### Vamzdžių sandėliavimas

Visi vamzdžiai turi būti sandėliuojami pagal gamintojo rekomendacijas, siekiant apsaugoti jų kokybę ir būklę, kad atitiktų šioje specifikacijoje nurodytus standartus.

Vamzdžiai ir sujungiamosios vamzdyno dalys sandėliuojami pakėlus nuo žemės ir rūpestingai paramsčius minkštais tarpikliais ir pleištais. Vamzdžiai negali gulėti tiesiogiai vienas ant kito, ir negali būti kraunami daugiau nei po keturis vamzdžius į aukštį. Movos ir jungtys (ir visi kiti komponentai) ir panašios dalys sandėliuojami sausose sąlygose, pakelti nuo žemės, pridengtose arba uždengtose vietose.

Jeigu vamzdžiai sandėliuojami statybvietėje, jiems skirtas plotas turi būti lygus, be iškylų. Naudojant medines atramas, atramos turi būti 80 mm. pločio ir išdėstytos ne rečiau kaip kas 1 metrą, vamzdžiams kurių skersmuo nesiekia 150 mm ir kas 1,5 m vamzdžiams, kurių nominalus skersmuo viršija 150 mm. Jeigu atramos nenaudojamos, apatinės eilės atvamzdžiams turi būti padaryti pagilinimai grunte. Jeigu kraunama piramidė, apatinė vamzdžių eilė turi būti saugiai įtvirtinta, kad rietuvė nesugriūtų užkraunant aukštesnes eiles. Bet kokia vamzdžių rietuvė neturi viršyti 2 m aukščio arba 2 vamzdžių aukščio, pasirenkant didesniąją reikšmę.

Sandėliavimo vietos turi būti kruopščiai paruoštos taip, kad būtų patogu iškrauti, pakrauti ir patikrinti medžiagas iš skirtingų partijų, kurios sukraunamos arba sandėliuojamos atskirai su gerai matomomis identifikavimo atžymomis.

### Vamzdžių jungimas - bendrieji reikalavimai

Kiekvienas vamzdis prieš montuojant jį į vamzdyno sistemą turi būti nuvalomas ir atidžiai patikrinamas jo stiprumas. Pažeisti vamzdžiai, kurie Inžinieriaus nuomone negali būti tinkamai pataisyti, yra atmetami ir pašalinami iš statybos aikštelės.

Jei Inžinierius mano, kad nepriimtina vamzdžių proporcija nepraėjo slėgio išbandymo, Rangovas, prieš tiesiant vamzdžius, gali būti paprašytas atlikti kiekvieno vamzdžio ir jungties hidraulinį išbandymą pagal vietos išbandymo slėgį. Šiuo atveju bandymo rezultatai turi būti pateikti Inžinieriui ir pastarasis turi juos patvirtinti prieš tai, kaip bus paklotas bet kuris vamzdis. Individualus vamzdžio išbandymas atliekamas Rangovo sąskaita. Vamzdžių sujungimai turi būti atliekami griežtai prisilaikant gamintojo montavimo instrukcijų. Jeigu gamintojas rekomenduoja naudotis specialia jungimo įranga, Rangovas privalo pasinaudoti ja atlikdamas visus vamzdžių sujungimus. Prieš atliekant be kokį sujungimą, visi jungiamieji paviršiai turi būti kruopščiai nuvalomi bei palaikomi švarūs, naudojant gamintojo rekomenduotas sujungimų tepimo priemones.

Inžinierius turi patikrinti visas jungtis, ir jokia tranšėjos dalis, nepriklausomai nuo jungčių tipo, negali būti užpilta tol, kol tai atlikti tiesiogiai nenurodys Inžinierius.

Inžinierius gali nurodyti, kad klojimas ir užkasimas gali vykti netikrinant jungčių, tačiau tai neatleidžia Rangovo nuo atsakomybės, jei tai būtina, vamzdyno išbandymo metu atkasti ir atlikti jungčių išbandymą.

### Vamzdžių tiesimo darbai klojimas

### Bendrosios nuostatos

Vamzdyno klojimo darbai apima tranšėjų iškasimą, vamzdžių bei sujungiamųjų vamzdyno dalių tiekimo, klojimo ir sujungimo darbus, pagrindų, šulinių ir kitų elementų vamzdyne įrengimą, bandymus, tranšėjų užkasimo darbus ir atidavimą eksploatuoti.

Vamzdžiai turi būti klojami remiantis:

* neslėginiai vamzdžiai - LST EN 1610, STR 2.07.01:2003;
* slėginiai vamzdžiai - LST EN 805, STR 2.07.01:2003.

Visa įranga, veiksmai ir pargabenimas iš tiekimo šaltinio ar sandėlio, reikalingi pristatyti vamzdžius, sklendes ir t.t. į jų klojimo ar tvirtinimo vietą, įskaitant visus iškrovimus laikinose sandėliavimo vietose ir bet kokius vėliau vykdomus perkrovimus nugabenimui į klojimo vietą, turi būti įtraukta į vamzdžių ir sujungiamųjų vamzdyno dalių tiekimą.

Instaliavimo metu vamzdžiai turi būti tinkamai įtvirtinti, kad išvengti jų išplaukimo prieš užkasimą.

Rangovas turi pateikti Inžinieriui patvirtinti jo siūlomą vamzdžių paklojimo, išlaikant teisingus aukščius ir horizontalias projekcijas (trasas), kontrolės metodą.

Visi vamzdžiai klojami ir tvarkomi tiksliai pagal gamintojo nurodymus. Vamzdžiai tranšėjoje turi būti klojami ant specialiai paruošto pagrindo ir jungčių. Instaliavimo metu atidžiai atliekami patikrinimai ir priežiūra turi užtikrinti, kad vamzdžiai būtų pakloti teisingomis linijomis ir nuolydžiais, bei tinkamai užsandarinti kiekvienoje jungtyje, sujungiamojoje vamzdyno dalyje, atšakoje ir šulinyje. Nuolydžio ir vamzdžio lygis patikrinami lazeriu.

### Kasimo darbai vamzdžiams tranšėjose

Nepriklausomai nuo to, ar tranšėjos vamzdžiams kloti formuojamos su vertikaliais, nuožulniais arba laiptuotais kraštais, ta tranšėjos dalis, kuri yra nuo struktūros lygio ne mažiau nei 300 mm virš teisingoje padėtyje pakloto vamzdžio viršutinio taško, ši tranšėjos dalis, jei nėra nurodyta kitaip specifikacijoje arba nurodyta Inžinieriaus, formuojama su vertikaliais kraštais išlaikant mažiausią praktiškai galimą atstumą.

Minimalus tranšėjos plotis turi būti pagal standarto LST EN 1610 1 lentelėje nurodytus reikalavimus. Jei tranšėjos gylis didesnis nei 1,5 metrai, naudojama sutvirtintos tranšėjos sistema.

Vamzdžių tranšėjose, kiek tai įmanoma, neturi būti paviršinio ar gruntinio vandens.

Keliuose, pėsčiųjų takuose ar 5 m nuo esamų arba planuojamų statinių ar kitų įrenginių neturi būti vykdomi jokie kasimo darbai su šlaitiniais kraštais.

Iš tranšėjų iškastos medžiagos rūpestingai tvarkomos, atskirai supilant žemes su asfalto, akmenų blokais, nuolaužomis ir akmenimis, likusiais nuo kelių statymo ar ardymo bei medžiagas iš natūralaus grunto.

### Pagrindai ir pamatai

Jei nenurodyta kitaip, vamzdynai turi būti klojami žemėje iškastose tranšėjose pagal aukščiau išdėstytą skyrių „Kasimo darbai“. Tranšėjos kasamos 150 mm žemiau vamzdyno korpuso (nebent netikėtai būtų susidurta su netinkamu gruntu) ir paruošiamos pagal žemiau išdėstytus nurodymus.

Tranšėjos dugne paklojamas 150 mm sutankinto smėlio storio pagrindas. Pagrindui naudojamas smėlis turi atitikti LST EN 1610 reikalavimus. Pagrindas turi būti sutankintas iki 95% standartinio maksimalaus sauso tankio. Pagrindo lygio tolerancija - 10 mm.

Užpildomasis sluoksnis suformuojamas koncentruotai apie vamzdį išilgai palei pagrindo kampą. Tose vietose, kur vamzdžiai sujungiami, pagrinde suformuojamos pakankamo dydžio varpo formos ertmės, siekiant užtikrinti tolygų kiekvieno vamzdžio atrėmimą per visą jo ilgį ir padaryti galimybę atlikti sujungimą. Ant tam skirtų rėminių blokų vamzdžiai klojami tik ten, kur naudojamas betono pagrindas arba atrama. Vamzdžio pagrindas turi būti įrengtas taip, kaip nurodyta brėžiniuose.

Vamzdžio pagrindą į statybos aikštelę reikės atvežti.

Granuliuotos medžiagos turi būti paskleidžiamos visu struktūros pločiu ir lengvai rankomis sutankinamos iki tokio laipsnio, kuris yra šiek tiek didesnis nei vamzdžio korpuso apačioje esantis, taip sudarant sąlygas vamzdžiui nusėsti teisingame lygyje.

Toliau granuliuota medžiaga pilama į tranšėją, ypatingą dėmesį skiriant tam, kad būtų užpilta po apatine vamzdžio dalimi, taip užtikrinant pilną sąlytį su vamzdžio korpusu, bet paliekant atvirą jungtį maždaug 200 mm į kiekvieną pusę nuo protarpinio, riebokšlio, movos. Tuomet granuliuota medžiaga turi būti tolygiai sutankinta iš abiejų vamzdžio pusių.

Smėlio pagrindo ir užpylimo smėliu galima neįrengti naudojant dvisluoksnius/daugiasluoksnius PE vamzdžius. Įrengiant vamzdžius uždaru būdu turi būti naudojami dvisluoksniai/ daugiasluoksniai PE vamzdžiai.

Molio ar kiti sandarūs patvirtinti barjerai turi būti įrengiami siekiant apriboti ištisinį granuliuoto pagrindo ir užkasimo ilgį daugiausia iki 500 m.

### Sujungimas ir pjovimas

Visos jungtys turi būti atliekamos pagal atitinkamų tarptautinių standartų nuostatas ir pagal gamintojo rekomendacijas bei čia pateiktas specifikacijas.

Flanšinės jungtys, prieš užveržiant varžtus, turi būti tinkamai ištiesinamos. Flanšinių jungčių tarpinės turi būti vidinio varžto apskritimo tipo. Darant flanšines jungtis, negali būti naudojami sudėtiniai sujungimai, išskyrus tuos, kurie palengvina vertikalių jungčių atlikimą, tarpinės gali būti laikinai pritvirtintos prie vienos flanšo pusės, naudojant minimalų gryno gumos tirpalo kiekį. Varžto sriegiai turi būti apdirbami grafito pasta, o veržlės tolygiai užveržiamos diametraliai priešingomis poromis. Veržlės turi būti sutvirtintos, kad dėl vibracijos neatsipalaiduotų.

Vandens ir nuotekų vamzdynų jungčių guminiai žiedai turi būti įsigyjami iš vamzdžių gamintojo. Jungčių tepalai, naudojami vandentiekio vamzdžių sujungimuose, turi būti atsparūs bakterijų augimui, neturi suteikti vandeniui skonį, spalvą ar kitaip paveikti jo kokybę, dėl ko butų padaryta žala sveikatai.

Jei nenurodyta kitaip, jungtys, kuriose yra atviri minkšto plieno komponentai, turi būti nuvalomos ir nuo jų pašalinamos visos nesurištos rūdys. Angų, kurios buvo paliktos jungčiai atlikti, vidinio paviršiaus aptaisymas užbaigiamas pagal patvirtintas tiekėjo rekomendacijas, nebent būtų nurodyta kitaip. Išorinę apsaugą sudarys ne mažesniu nei vieno milimetro storiu ant išorinio jungties paviršiaus užteptas bitumo sluoksnis, po kurio, ten kur tinkama, užvyniojamas spiralinis apvalkalas.

Kad užbaigti atkarpas, gali būti būtina nupjauti vamzdžius iš įvairių medžiagų. Vamzdžiai turi būti nupjaunami tokiu būdu, kad būtų gaunamas švarus plokštumos profilis, neįskeliant ir nesulaužant vamzdžio sienelės, ir kuris kelia mažiausią pavojų apsauginiam padengimui. Ten kur būtina, nupjauti vamzdžių galai užapvalinami, kad tiktų naudojamam jungties tipui, o visi apsauginiai padengimai atliekami kaip pridera.

### Nukreipėjai ir alkūnės

Ten, kur įmanoma, vamzdžiai klojami tiesiomis linijomis. Didelio spindulio nukreipimas gali būti gaunamas kreipiant jungčių vietose. Tačiau tam tikslui daromas kreipimas jungčių vietose turi būti nedidesnis nei 50% maksimalaus nuokrypio, kurį atitinkamam jungties tipui nurodo vamzdžio gamintojas. Ten, kur reikalingo krypties pakeitimo kreipiant per jungtį pasiekti neįmanoma, turi būti naudojamos surenkamos alkūnės.

Betoninės atramos turi būti įrengiamos tose slėginio vamzdyno vietose, kur įrengti perėjimai, trišakiai, t.t ir nukreipėjai ar alkūnės su nukreipimo kampu 11,25o arba didesniu išskyrus tas vietas, kur naudojami suvirinto plieno vamzdžiai arba inkaruotos jungtys. Atramų tipas ir dydis turi atitikti brėžinius arba būti toks, kaip patvirtino projekto vadovas.

Betonas, naudojamas atramoms turi atitikti visus skyriuje „Betonavimo darbai“ išdėstytus reikalavimus. Betoninės atramos turi būti atsargiai įrengiamos ant tinkamos nejudintos žemės ar patikimos atramos ir visais atvejais turi būti storio ne mažiau kaip 150 mm iki vamzdžio. Betono klasės C8/10. Liejant atramas, negalima uždengti jokių movų ar jungčių ir, jei būtina, vamzdis su sujungiamosiomis vamzdyno dalimis turi būti tvirtai užfiksuotas prie atramos tam panaudojant tinkamą prie atramos tvirtinamą nerūdijančio plieno juostą. Ten, kur buvo naudojami medienos klojiniai, tokia mediena prieš užkasimą turi būti išimta. Iki to, kol vamzdynas bus pradėtas veikti kokiu nors slėgiu, betonui turi būti leista įgauti reikalingą stiprumą.

### Apsauga ir užkasimas

Iškasus tranšėją, padėjus ir sutankinus pagrindą, paklojus vamzdį ir išbetonavus atramas, vamzdis turi būti apipilamas užpildu arba betonu. Jei kitaip nenurodyta, erdvė tarp tranšėjos kraštų ir vamzdžio turi būti užpilta tokia pat medžiaga, kaip buvo panaudota pagrindui. Ši medžiaga turi būti paklota ir sutankinta laikantis skyriuje „Užkasimas ir užpylimas“ nurodytų reikalavimų. Ypatingai atsargiai reikia iš abiejų vamzdžio pusių jį tolygiai užkasti, kad vamzdis būtų tinkamai paremtas ir nesideformuotų. Jei nenurodyta kitaip, vamzdžio apipylimas daromas iki 200 mm lygio virš vamzdžio viršutinės dalies. Sluoksniai turi būti sutankinami kiekvienoje vamzdžio pusėje sluoksniais, neviršijančiais 100 mm storio po sutankinimo, naudojant mažą rankomis valdomą sutankinimo įrangą. Pagrindinio užkasimo mechaninis sutankinimas tiesiai virš vamzdžio nepradedamas tol, kol bendras apsauginio sluoksnio storis nesiekia mažiausiai 300 mm virš vamzdžio viršaus. Vietoje turi būti atliekamas bandymas, patvirtinantis sutankinimo metodo efektyvumą tokiais intervalais, kuriuos nurodė Inžinierius.

Tranšėja virš užbaigto vamzdžio apipylimo turi būti užpilama užpilu, kuris atitinka skyriuje „Žemės darbai“ išdėstytus reikalavimus, ir sutankinama iki žemės lygio pagal skyriuje „Užkasimas ir užpylimas“ išdėstytus reikalavimus. Tranšėjos atramos turi būti palaipsniui ištraukiamos atsižvelgiant į tai, kaip vyksta užpylimas ir su sąlyga, kad jų ištraukimas nepadarys žalos visiems darbams.

### Baigiamieji bandymai

Rangovas atlieka visų vamzdžių bandymus slėgiu ir sandarumo bandymus. Rangovas pasirūpina visa bandymams reikalinga darbo jėga ir įranga. Už vandenį moka Rangovas, taip pat jis turi numatyti galimas gabenimo ar siurbimo išlaidas.

Rangovas pateikia visus slėginius siurblius, vamzdžių kamščius, aklinuosius flanšus, manometrus ir kt., reikalingus išbandyti slėgiu visą Sutarties apimamą vamzdyną. Bandymai slėgiu ir jų registravimas atliekamas pagal Lietuvoje galiojančias normas ir taisykles.

Dėl mechaninių ir elektros įrengimų galutinio išbandymo ir priėmimo tvarkos nesitariama tol, kol visi vamzdžiai neišbandomi slėgiu Inžinierių tenkinančiu būdu.

Reikiamai priėmus visus vamzdynus ar jų dalis, pasiruošiama vamzdynų perdavimui eksploatuojančiai įmonei.

„Medžiagų ir kiekių žiniaraštyje“ numatomos išbandymo kainos turi mažiausiai apimti šiuos darbus:

1. Patekimas į išbandymo vietą

2. Išbandymui skirtos įrangos sumontavimas

3. Aprūpinimas vandeniu

4. Aprūpinimas reikiamomis atramomis, sutvirtinimais ir kt.

5. Išbandymo atlikimas

6. Inžinieriaus patvirtintas bandymų pažymėjimas.

### Slėginių tinklų išbandymas

Visi slėginiai vamzdynai išbandomi pagal LST EN 805 reikalavimus.

Kiekviena atkarpa pamažu pripildoma vandens, pamažu išstumiant orą iš vamzdžių. Turi būti išbandoma ir visa vamzdžių armatūra. Ši bandymo procedūra vykdoma pumpuojant vandenį iš bandomos atkarpos žemiausio taško. Rangovas pasirūpina šiems bandymams reikalingais slėgio matuokliais. Kiekvienas turi būti patikrintas ir jo tikslumas sertifikuotas, pažymint datą. Sertifikatas pateikiamas Užsakovo atstovui.

Rangovas apie numatomą vamzdžių išbandymą praneša prieš savaitę.

Vandentiekio linijų bandomasis slėgis turi būti apskaičiuotas pagal didžiausią projektinį slėgį:

STP (bandomasis slėgis) = MDPa (didžiausias ar maksimalus projektinis slėgis) x 1.5,

arba STP = MDPa +500 kPa.

### Neslėginių tinklų išbandymas

Neslėginių linijų (savitakiniai nuotekų vamzdžiai) išbandymas turi būti atliekamas pagal LST EN 1610 reikalavimus.

Išbandymas vandeniu

Vamzdynas turi būti pripiltas vandens ir min. 2 valandoms paliktas, tada vanduo papildomas iš matavimo indo 5 min. intervalais, registruojant vandens kiekį, reikalingą pirminiam vandens lygiui palaikyti. Jei nenurodyta kitaip, vamzdyno tarpas tampa išbandytu ir priimamas, jei po 30 min. užpildytas vandens kiekis yra mažesnis nei 0,5 ltr. vienam tiesiniam metrui ir vienam nominalaus skersmens metrui.

Infiltracija

Po užpylimo neslėginiai vamzdžiai ir šuliniai turi būti išbandomi, patikrinant infiltraciją. Visi įleidimai į sistemą turi būti veiksmingai uždaryti ir bet koks likutinis įtekėjimas laikomas infiltracija.

Vamzdynas su šuliniais priimamas, jei infiltracija, įsk. infiltraciją į šulinius, po 30 min. neviršija 0,5 ltr. vienam linijiniam metrui ir vienam nominalaus skersmens metrui.

Nežiūrint sėkmingo šio bandymo atlikimo, jei yra koks nors pastebimas vandens įtekėjimas į vamzdyną taške, kurį galima nustatyti vizualiai ar TVD patikrinimo būdu, Rangovas imasi reikiamų priemonių tokiai infiltracijai sustabdyti.

### Geriamojo vandens vamzdynų dezinfekavimas

Naujai paklotų ir rekonstruotų geriamo vandens paskirstymo sistemų dezinfekcija turi būti atliekama pagal LST EN 805 reikalavimus.

Rangovas atsako už visų vamzdynų ir įvadų, kurie bus naudojami miesto vandentiekiui, dalių, kontaktuojančių su vandeniu, rūpestingą išvalymą ir dezinfekavimą pagal šalies įstatymus ir vandens tiekimo įmonės nustatytas taisykles.

Rangovas dezinfekuoja vamzdynus pripildydamas juos vandeniu, į kurį įdėta dezinfekuojančios medžiagos (pvz.: natrio hipochlorido, chloro). Dezinfekavimo priemones reikia parinkti atsižvelgiant į tokius veiksnius kaip laikymo terminas ir vartojimo paprastumas (kenksmingumo darbuotojams ir aplinkai požiūriu). Be to, atsižvelgti į dezinfekuojančios medžiagos rūšį, tirpalo koncentraciją, kiekį, mažiausią sąlyčio trukmę, tekėjimo greitį, bei pasiūlo Rangovas Inžinieriui patvirtinti, atsižvelgiant į vandens savybes. Minėtos priemonės neturi sukelti vamzdžių ir įrangos vidaus korozijos.

Baigus dezinfekavimą procesą sistema praplaunama ir vėl pripildoma vandeniu iš vietinių vandentiekio tinklų. Paimami mėginiai bakteriologiniai analizei. Jei analizės rezultatai parodo, kad sterilizavimas nebuvo veiksmingas, procesas kartojamas tol, kol gaunami patenkinami rezultatai. Tik tada vandentiekį galima pradėti eksploatuoti. Visas su tokiu kartojimu susijusias sąnaudas padengia Rangovas.

### Nuotekų vamzdyno patikrinimas TV diagnostika

Atlikus vamzdynų išbandymą, Rangovas pateikia Inžinieriui ir Užsakovui užbaigto nuotekų vamzdyno vidaus būklės TV diagnostikos medžiagą. Televizinė vamzdynų diagnostika turi būti vykdoma pagal Lietuvos STR 2.07.01:2003.

Reikalavimai televizinei vamzdynų diagnostikai (TVD):

* Darbai vykdomi įmonės, turinčios šioje srityje darbo patirtį ir televizinės diagnostikos darbų atlikimui atestatą.
* Naudojama mobili televizijos studija, skaitmeninės vaizdo kameros.
* Duomenys surašomi naudojant programinę įrangą.
* Vamzdyno defekto objektyvaus įvertinimo būdas - lazerinė defekto dydžio nustatymo sistema - tikslumas +/- 0,1mm;
* Atkarpoje tarp šulinių patikrinamas nuolydis ir nubraižomas grafikas (procentinis ir absoliutinis).
* Video įrašas pateikiamas įrašytas į CD/DVD ar USB laikmenas VMF arba AVI arba MPG formatais.
* Nufilmuota medžiaga protokoluojama, pateikiama televizinės vamzdynų apžiūros ataskaita.
* Personalas turi būti apmokytas įmonėje gaminančioje TVD įrangą ir turėti tai patvirtinantį dokumentą.

TV diagnostika turi būti atliekama paklojus tinklus, Inžinieriui bei UAB „Molėtų vanduo“ pateikiama:

* spalvoto vaizdo įrašas elektroniniame formate CD/DVD ar USB laikmenoje;
* darbo ataskaita pagal Lietuvos ir ES standartus, pateikiant nustatytų defektų vietų spalvotas nuotraukas;
* tinklo nuolydžio grafikai.

Priimami naudojimui tinklo ruožai, kuriuose nenustatyta žymių nukrypimų nuo projektinio nuolydžio ir nėra esminių montavimo defektų.

### Požeminių komunikacijų žymėjimo ženklai

Požeminių komunikacijų žymėjimo ženklai statomi nuotekų ir vandentiekio šuliniams, požeminėms sklendėms ir įrenginiams pažymėti vietoje.

**Šulinių žymėjimo lentelės**

Pagal EN4067. Lentelės yra sekančių spalvų: vanduo – mėlynas pagrindas, nuotekos – žalias pagrindas, skaičiai ir raidės baltos spalvos. Visi elementai lieti po spaudimu iš plastiko atsparaus ekstremalioms oro sąlygoms, temperatūrai, smūgiams ir UV (ultravioletiniams spinduliams). Lentelės turi būti iš neblizgaus matinio paviršiaus, kurio dėka užrašai lengvai įžiūrimi ir išskaitomi iš toli.

Lentelės tvirtinamos prie plokštumos keturiais tvirtinimo elementais. Ženklams pritvirtinti naudojamos pastatų sienos, metalinės ir gelžbetoninės elektros tinklų atramos, tvoros. Ženklai tvirtinami nuo 1,5 iki 2,2 m aukštyje. Tais atvejais, kai nėra pastatų ir atramų, jie montuojami ant gelžbetoninių arba cinkuotų metalinių stulpelių. Šiuo atveju ženklai statomi 0,75 m aukštyje.

**Lentelių tipai**

Standartinės lentelės išmatavimai 140 x 100mm. Viršuje dešinėje numatyta vieta diametrų ir papildomos informacijos žymėjimui (šeši simboliai 10mm aukščio). Viršuje kairėje numatytos dvi vietos papildomos informacijos žymėjimui.

**Komunikacijų ženklų stovai**

* Pagamintas iš vandens – dujų apvalaus plieninio vamzdžio, kurio išorinis diametras d=32mm;
* Minimalus sienelių storis 2,9 mm;
* Tvirtinimo plokštelė iš plieno, minimalus storis 1.5mm. Tvirtinimo plokštės apačioje ir viršuje užlenktos briaunos, kurios apsaugo šulinių žymėjimo lentelę nuo išorinio fizinio poveikio. Užlenktos briaunos plotis yra 15mm. Tvirtinimo lentelė yra pritvirtinta prie stovų;
* Stovo apačioje (100mm nuo vamzdžio apačios) pritvirtinta armatūra min 10mm diametro;
* Tvirtinimo plokštelėje padarytos 4 skylės 5mm diametro šulinių žymėjimo lentelėms pritvirtinti;
* Po to visas komunikacijų ženklų stovas yra karštai cinkuojamas užtikrinant antikorozines savybes;

Ženklų matmenis ir formą papildomai derinti su UAB „Molėtų vanduo“.

### Šuliniai, kameros, dangčiai

Visos sklendžių kameros turi būti iš surenkamų gelžbetoninių elementų ir atitikti LST EN 1917:2003 ir LST EN 13369:2013, STR 2.07.01:2003 reikalavimus.

Šuliniai, statomi iš surenkamų gelžbetonio elementų, turi atitikti LST EN 1917, STR 2.07.01:2003 reikalavimus. Plytų mūro šuliniai negali būti naudojami. Jei nenurodyta kitaip, jie turi būti tiekiami kartu su gelžbetonine perdengimo plokšte, kaliojo ketaus dangčiu ir ketiniu jo rėmu arba kaip nurodyta brėžiniuose. Įlipimo anga šviesoje nemažesnė kaip 600 mm skersmens. Dangčiai, esantys važiuojamoje dalyje turi atlaikyti mažiausiai 40 tonų apkrovą (klasė D400) ir mažiausiai 12,5 tonų apkrovą (klasė B125) nevažiuojamoje dalyje bei atitikti LST EN 124 reikalavimus. Asfaltbetonio danga dengtoje važiuojamoje dalyje esančių šulinių liukų dangčiai dedami viename lygyje su važiuojamosios dalies paviršiumi. Šulinių liukai gazonuose ir vejose turi būti pakelti aukščiau žemės paviršiaus:

* Gatvėse ir šaligatviuose – 0,0 m;
* užstatytose teritorijose – 0,05 m;
* neužstatytose teritorijose – 0,20 m.

Minimalus užpylimo aukštis virš šulinio perdengimo plokštės 0,5 m.

Šuliniai ant savitakinių vamzdynų turi būti statomi tose vietose, kur yra nuolydžio, skersmens ar krypties pasikeitimas. Didžiausias šulinių išdėstymo intervalas nurodytas STR 2.07.01:2003. Ne mažesnio nei Ø1000 mm skersmens šuliniai turi būti įrengti sankirtų vietose.

Visas betonas turi būti C20/25 klasės. Betonas turi būti atsparus vandeniui, storis ne mažiau 200 mm.

Nusileidimui į šulinį turi būti įrengtos metalinės lipynės. Jos turi atitikti LTS EN 124 reikalavimus. Jų dydis ir stiprumas turi būti toks, kad galima būtų patekti į šulinį. Didžiausias vertikalus atstumas tarp pakopų - 350 mm vertikalioje padėtyje.

Vamzdžių praėjimui per šulinio sienelę turi būti naudojamos tam skirtos kaliojo ketaus tiesiosios fasoninės dalys, plastikiniai protarpiniai ar plieniniai riebokšliai. Alternatyvias priemones, turinčias apsaugoti nuo vandens patekimo, turi patvirtinti Inžinierius. Lanksti jungtis turi būti įrengiama kuo arčiau išorinės šulinio ar bet kurio kito įrenginio pusės.

Įrengiant šulinius ant judinto grunto turi būti pasiektas normatyvinis sutankinimas rodiklis. Negalima daužyti angų šulinių žieduose vamzdžių pajungimui, jos turi būti išgręžiamos arba išpjaunamos.

Šulinio dugno latakai nuotekų, drenažo vamzdžiams turi būti formuojami iš C20/25 klasės betono, išlaikant tokį patį nuolydį ir skersmenį, kaip ir prijungiama vamzdyno sistema, glotniai atliekant jų apdailą.

Drėgnuose gruntuose (kai gruntinių vandenų lygis aukščiau šulinio dugno) turi būti atlikta šulinio dugno ir sienų hidroizoliacija, kurios viršus turi būti nežemiau kaip 0,5 m virš aukščiausio gruntinio vandens lygio.

Savitakinėje buitinių nuotekų sistemose taip pat galima naudoti ∅400/425, ∅600/630, ∅1000mm plastikinius šulinius, atsparius grunto poslinkiams, gruntiniam vandeniui, įšalui, vertikalioms apkrovoms.

∅400/425 šuliniai įrengiami iš PVC/PP gofruoto vamzdžio. ∅600/630 – iš PP gofruoto vamzdžio. Gofruotą vamzdį galima sutrumpinti pjaunant paprastu rankiniu pjūklu arba prailginti naudojant specialią movą. Visos šulinio elementų jungimo vietos sandarinamos specialiomis tarpinėmis, apsaugančiomis nuo infiltracijos ir atvirkščiai. Šulinio dugnas pagamintas iš PP. Jis turi būti su movomis plastikiniams vamzdžiams prijungti ir su gamykloje reikiamu nuolydžiu išformuotais latakais. Visos šulinio jungtys turi atlaikyti 0,5 bar slėgį.

Šulinių liukų dangčiai (visų sistemų kameroms, bei šuliniams) – vandentiekio ir nuotekynės – ketiniai, plaukiojančio tipo. Dangčiai turi atlaikyti apkrovas kaip paminėta aukščiau. Liuko ženklinimas: gaminio klasė, gamintoji identifikacija, sertifikavimo įstaigos žymuo, europinio standarto žymuo, medžiagos klasė. Užrašas ant dangčio MOLĖTŲ VANDUO ir bendrovės logotipas (galutinį variantą derinti su Užsakovu). Gaminys yra sertifikuotas ir patvirtintas trečiosios šalies (sertifikatas išverstas į lietuvių kalbą).

Intensyvaus eismo gatvėse su asfalto danga ketiniai dangčiai turi būti su papildomu užraktu ir specialia SBR (Butadieno Stireno kopolimero) tarpine, užtikrinančia dangčio stabilumą ir tylumą. Tarpinė turi būti vientiso žiedo formos, ne mažiau 10 mm. storio ir ne mažiau 20 mm. pločio. Tarpinės konstrukcija turi užtikrinti, kad liuko rėmo ir dangčio metaliniai paviršiai veikiami apkrovos nesiliestų nei horizontaliai, nei vertikaliai ir nekeltų triukšmo. Tarpinės medžiaga turi būti ilgaamžė, labai atspari trinčiai veikiant didžiausioms apkrovoms. Tarpinė turi užtikrinti, kad šulinių liukų dangčių naudojimo metu liukų dangtis būtų viename lygyje su rėmu. Tarpinė turi būti keičiama. Turi būti galimybė papildomai įsigyti tarpines po liukų dangčių garantinio laikotarpio pabaigos.

Įlipimo anga turi būti taisyklingos apskritimo formos. Dangčiuose neturi būti ventiliacijos angų. Liuko dangtis su rėmu jungiamas šarnyru, atidarytas dangtis patikimai fiksuojamas statmenoje padėtyje. Atidarytas ir užfiksuotas dangtis turi būti saugus nuo atsitiktinio uždarymo. Turi būti numatyti galimybė išimti dangtį iš rėmo.

Šulinių liukų rėmas ir dangtis turi būti pagaminti iš kaliojo ketaus. Gaminio, medžiaga turi atitikti EN-GJS-500-7 arba lygiaverčius reikalavimus. Rangovas turi pateikti kokybę patvirtinančių dokumentų kopijas arba internetinio tinklapio nuorodą. Rėmų ir dangčių paviršius turi būti pilnai padengtas juodos spalvos antikoroziniais dažais. Liuko rėmo ir dangčio atraminiai paviršiai turi tikti viena prie kito. Šulinio liuko konstrukcija ir dangčio masė turi garantuoti stabilią ir nejudamą dangčio padėtį liuko rėmo atžvilgiu. Konstrukcija turi užtikrinti, kad pravažiuojančio transporto oro srautas ar automobilio padangų trinties jėga nepakeltų dangčio ir užtikrintų saugų eismą.

Liukų dangčių bendras aukštis ne mažiau 200 mm. Rangovas turi pateikti šulinio liuko brėžinį su matmenimis ir svoriais arba internetinio puslapio nuorodą.

Šulinių priežiūrai ir darbams juose atlikti, liko dangčio konstrukcijoje turi būti įrengtos nesudėtingos ir universalios priemonės saugiam ir efektyviam dangčio uždarymui, atidarymui ir iškėlimui (nenaudojant specialios konstrukcijos laužtuvo ar kablio skirto tik konkrečiam šulinių dangčių tipui).

Šulinio dangtis turi pilnai užsidaryti (dangtis viename lygyje su rėmu) veikiamas dangčio svorio, be papildomų mechaninių fiksacijų.

Dangčio uždarymui nereikalinga papildomą jėga dangčio prispaudimui. Dangčio rakinimui turi būti numatyta vieta su galimybe nesudėtingai įrengti mechaninį užraktą su nestandartiniu raktu.

Šulinių liukų dangčiai turi būti be defektų, galinčių paveikti jų tinkamumą naudoti. Gaminių kokybei užtikrinti gamintojas turi būti įdiegęs kokybės vadybos sistemą ir nepriklausomai sertifikavęs gaminį(turėti nepriklausomos sertifikavimo įstaigos kokybės kontrolę).Pateikti atitikties sertifikatų kopijas arba internetinio tinklapio nuorodą.

Šulinių liukų montavimui ir priežiūrai turi būti gamintojo parengta ir patvirtinta montavimo ir saugaus liukų dangčių naudojimo dokumentacija. Dokumentacijoje turi būti pilna informacija kaip liukų dangčius montuoti naujai, pakeiti senus, susidėvėjusius kartu pakeliant arba pažeminant kelio dangą, įvertinti darbų saugos reikalavimai.

Liukų dangčių garantija ne mažiau 10 metų. Garantija apima visus šulinių elementus: rėmus, dangčius, tarpines ir liktas liukų dangčių sudedamąsias dalis.

Perkančios organizacijos reikalavimu, siūlomo gaminio vienas pilnas komplektas (rėmas, dangtis, užraktas) turi būti pateiktas įvertinimui Užsakovo nurodytu adresu. Pristatomas apžiūrai gaminys gali neturėti užrašo ir įmonės logotipo.

Tiekėjo siūlomi dangčiai turi būti tiekiami Lietuvos rinkai ne mažiau kaip 3 metai, užsakovui paprašius nurodyti pirkėjus.

### Leistinasis nukrypimas

Vamzdžiai turi būti klojami tiksliai pagal projekte nurodytas trasas ir aukščius. Maksimaliai vamzdynams leistinas nukrypimas nuo nurodyto aukščio atskiriems skersmenims yra +-10 mm.

### Masyvieji ramsčiai

Išskyrus atvejus, kai naudojami suvirinti plieniniai vamzdžiai arba savaime prisitvirtinantys sujungimai, slėginių linijų alkūnių ir atvamzdžių sukeliamoms ašinėms apkrovoms atlaikyti turi būti numatytos betoninės atramos, besiremiančios į nesujudintą gruntą.

Visas papildomas kasimas, reikalingas atramoms, atliekamas sumontavus alkūnę ar atšaką. Prieš pat betonavimą atraminis paviršius suploninamas nuimant visą atsilaisvinusią ar atmosferos paveiktą medžiagą.

Prieš sukuriant vamzdyne vidinį slėgį atramoms turi būti leista įgyti reikiamą stiprumą.

Plastikiniams vamzdžiams skirtų atramų betonui neturi būti naudojamas greitai kietėjantis cementas.

Plastikiniai vamzdžiai apvyniojami plastikinio apvalkalo sluoksniu, tik tada aplink dedamas betonas.

### Valymas

### Nauji vamzdžiai

Prieš sujungiant iš vamzdžio vidaus išvalomi visi nešvarumai. Prieš atliekant vamzdžių atkarpos bandymus vamzdyno vidus išvalomas, kad neliktų jokių pašalinių medžiagų. Slėginiams vamzdžiams valyti gali būti naudojamos plaušinės ar kitos priemonės, Rangovui imantis visų reikiamų atsargumo priemonių.

### Esami vamzdynai

Ten kur numatoma esamų vamzdynų rekonstrukcija reikalinga atlikti esamų vamzdynų išvalymą.

Jei Rangovui pagal Sutartį reikia išvalyti esamą nuotekų vamzdyną, jis turi pasiūlyti tinkamą metodą, kuris jokiu būdu neturi pažeisti vamzdžių. Valymo metodą turi patvirtinti Inžinierius ir Užsakovas UAB „Molėtų vanduo“. Rangovas turi ištaisyti visus esamo vamzdyno pažeidimus, padarytus valant. Jei, Inžinieriaus ir UAB „Molėtų vanduo“ nuomone, pažeidimas įvyko ne dėl Rangovo aplaidumo, jis nurodo apmokėti Rangovui atliktus taisymo darbus. Dėl savo kaltės padarytų pažeidimų taisymą Rangovas atlieka savo sąskaita.

# Statybinė dalis

## Bendrieji statybos darbų vykdymo nuostatai

#### Reikalavimų taikymo sritis

Šių techninių specifikacijų reikalavimai apima tokias statybos sritis:

* statybos darbų organizavimas;
* statybos paruošiamieji ir išmontavimo darbai;
* visų rūšių statybos aikštelėje vykdomi statybos ir montavimo darbai, izoliacijos darbai (vykdymas ir darbų kokybės kontrolė);
* pramoninių statybinių konstrukcijų, gaminių, dirbinių ir medžiagų gamyba (vykdymas ir įvertinimas);
* pagrindinių konstrukcinių medžiagų (betono, skiedinių, armatūrinio plieno), o taip pat izoliacijos medžiagų bandymas.

Todėl techninių specifikacijų reikalavimai privalomi Rangovui, Subrangovams, pramoninių statybinių konstrukcijų gamintojams, statybinių medžiagų gamintojams ir tiekėjams.

#### Bendrųjų statybos darbų rūšys

Statant naujus ir rekonstruojant esamus statinius, būtina atlikti šiuos bendruosius statybos darbus:

* paruošiamuosius darbus: išmontavimo darbai ir aikštelės valymas;
* žemės darbus: statiniai iš grunto, inžinerinių tinklų statyba.

## Reikalavimų struktūra, nuorodos, prioritetai

#### Statybos normatyvinių dokumentų reikalavimai

Rangovai turi vadovautis šiais Lietuvos statybos normatyviniais dokumentais, susijusiais su statybos organizavimu, vykdymu ir priežiūra.

#### Standartų reikalavimai

Turi būti taikomi šių standartų reikalavimai:

* Lietuvos standartai LST, LST EN, LST ISO;
* buvę SSSR standartai GOST, OST, TU (jei jie nepakeisti atitinkamais Lietuvos standartais).

Standartų reikalavimai taikomi šioje sferoje:

* statybinių medžiagų, gaminių ir dirbinių gamyba;
* bandymai (pvz. betono, skiedinių).

Taikomų standartų žiniaraščiai (lentelės) pateikti atskirų bendrųjų statybos darbų techninėse specifikacijose. Nuorodos į šiuos standartus yra duotos atitinkamuose techninių specifikacijų tekstuose.

#### Kiti reikalavimai

Turi būti taikomos specialių statybos medžiagų, kurių konkreti markė (sistema) parinkta pagal techninių specifikacijų reikalavimus Konkurso (atrankos) būdu, gamintojo technines įrengimo instrukcijas (pvz. remontinių – hidroizoliacinių dangų įrengimo instrukcija).

#### Reikalavimų prioritetų tvarka

Ši specifikacija turi būti skaitoma drauge su brėžiniais. Jei tarp brėžinių ir specifikacijos iškyla kokių nors skirtumų, svarbesne laikoma specifikacija. Tačiau Rangovas turi atkreipti Užsakovo dėmesį į visus didesnius neatitikimus prieš spręsdamas apie konkrečią interpretaciją.

Jei kokių pakeitimų atsiranda nuostatuose, teisiniuose dokumentuose, standartuose ir t.t, svarbesniais laikomi brėžiniai ir specifikacijos. Tačiau Rangovas turi informuoti Užsakovą apie visus tokius neatitikimus prieš nuspręsdamas apie konkrečią interpretaciją, ypač teisinių dokumentų, nuostatų ar standartų atžvilgiu.

## Statybos darbų organizavimas

Rangovas, vadovaujantis techniniame projekte pateiktais bendrais statybos paruošimo ir organizavimo principais, techninėmis specifikacijomis ir brėžiniais, privalo parengti darbų vykdymo projektą ir vykdyti darbus pagal jį.

Darbų vykdymo projekte numatyti statybos metodai, technologijos ir darbų eiliškumas turi užtikrinti:

* nepertraukiamą technologinį procesą esamuose statiniuose, vykdant juose numatytus rekonstrukcijos darbus bei dalinį išmontavimą (išardymą);
* esamų statinių stiprumą ir stabilumą, vykdant naujų statinių statybą greta jų;
* darbų saugą, vykdant esamų statinių rekonstrukcijos darbus ir naujų statinių statybą greta jų.

## Medžiagos ir gaminiai

#### Bendri reikalavimai

Visi statybiniai gaminiai, medžiagos ir priedai turi atitikti nurodytus dokumentacijoje ir turi būti nauji.

Visos medžiagos ir gaminiai turi būti pateikti su:

* gamintojo rekvizitais, firmos atpažinimo ženklu;
* specifikacija;
* nuoroda kam skiriama;
* pagaminimo data.

Užsakovas turi teisę atmesti medžiagą be jokių papildomų išlaidų Užsakovui, jei ji neatitinka specifikacijos reikalavimų. Tokiu atveju, Rangovas turi pateikti kitas medžiagas ir įrengimus, kurie atitinka specifikaciją ir kurių pageidauja Užsakovas.

#### Medžiagų ir gaminių kokybės reikalavimai

Visi gaminiai ir medžiagos turi atitikti specifikacijoje ir brėžiniuose nurodomus kokybės reikalavimus. Jų įpakavimai ar pristatymo dokumentai turi nurodyti, jų kokybę arba tokia pati informacija turi būti nurodoma kokiu nors kitu būdu.

Specifikacijoje pateikiami bendrieji kokybės reikalavimai. Tokiu atveju, jei konkrečiai nebus nurodyta medžiaga, pvz. nenurodant medžiagos pavadinimo ar standarto, prieš ją perkant ji turės būti pateikiama Užsakovo patvirtinimui.

#### Medžiagų ir gaminių atitikties nuorodos jų montavimo metu

Galimi gaminių ir medžiagų atitikties nurodymai montavimo stadijos metu neturi būti uždengiami arba, jei negalima palikti jų matomais, turi būti lengvai ir visiškai atidengiami.

#### Medžiagų ir gaminių pristatymas

Gaminių ir medžiagų pristatymą reikia koordinuoti pagal statybos darbų grafiką, Reikia vengti nereikalingo saugojimo statybos aikštelėje. Visi tiekiami gaminiai ir medžiagos turi būti su tinkamais dokumentais.

#### Pristatymo patikrinimas

Atvežtų prekių išvaizdą, galimus defektus ir žalą reikia patikrinti vizualiai. Visos pretenzijos turi būti pateikiamos prekių Tiekėjui.

#### Saugojimas aikštelėje

Gaminiai ir statybinės medžiagos turi būti saugomi taip, kad nepablogėtų jų kokybė. Reikia laikytis kiekvienos medžiagos nurodytų saugojimo reikalavimų ir gamintojo pateiktų galiojančių nuorodų.

Statybos aikštelėje prekės turi būti laikomos tinkamose ir jei būtina, izoliuotose, sausose, šildomose ir tinkamai vėdinamose patalpose taip, kad kiekviena medžiaga būtų padėta teisingai ir lengvai patikrinama.

Medžiagos ir prekės, pažeistos ar kitaip sugadintos dėl veiklos statybos aikštelėje, turi būti pakeistos naujomis Rangovo sąskaita.

#### Atsakomybė

Už medžiagų ir gaminių nuostolius arba apgadinimus atsako Rangovas.

### Statybos įranga ir statybos metodai

Visa įranga, technika, priedai ir statybos metodai turi tenkinti Lietuvos Respublikos darbo saugos reikalavimus.

### Matavimai

Visi matavimai ir dydžiai turi būti nustatyti ir pažymėti taip, kad jais būtų lengva naudotis. Matavimų tikslumą reikia sutikrinti atliekant kryžminius matavimus arba matavimus atliekant iš naujo iš kitos stebėjimo padėties.

Aikštelėje laikomuose brėžiniuose turi būti nurodytos bazinės ir papildomos koordinatės, o taip pat jų išsidėstymas lyginant su oficialių koordinačių padėtimi.

Rangovas turi laikytis visų pateiktų statybos paklaidų reikalavimų.

Būtina įvertinti paklaidų susikaupimo galimybę ir užtikrinti, kad jos nebūtų besisumuojančios tik į vieną pusę.

Rangovas yra atsakingas už statybinių medžiagų paklaidų suderinamumo laikymąsi.

Statybos darbuose reikia laikytis Lietuvoje galiojančių matavimo normatyvų.

### Statybos ir montavimo darbų vykdymas

Visi darbai turi būti atliekami taikant bendrai naudojamus ir pageidautinus darbo metodus, patyrusią ir tinkamą darbo jėgą.

### Darbų koordinavimas

Rangovas yra atsakingas už darbų aikštelėje koordinavimą su tiekėjais ir kitais subrangovais. Rangovas statybos darbų metu turi užtikrinti, kad instaliavimas vyktų teisingai ir pagal projekto sumanymą.

Visi darbai turi būti atliekami pagal dokumentacijoje ir gamintojo pateiktas instrukcijas bei taikant tinkamus darbo metodus.

### Bandymai

Tokiu atveju, jei bandymo rezultatai yra blogesni, negu nurodyta reikalavimuose, Rangovas nedelsdamas privalo informuoti visas suinteresuotas šalis. Jei rezultatai nepatenkinami konstrukcijų ar kurio nors kito materialaus turto saugumo faktorių atžvilgiu, kurie turi esminę svarbą darbo rezultatams, Rangovas privalo nedelsdamas apie tai informuoti suinteresuotas šalis ir organizuoti susitikimą sprendimų priėmimui dėl būsimų darbų organizavimo. Jei būtina, reikia imtis saugumo priemonių, siekiant išvengti bet kokios žalos ir pavojaus. Bet kokio bandymo rezultatų slėpimas yra sunkinanti aplinkybė.

### Paslėpti darbai

Rangovas privalo informuoti Užsakovo atstovus ir techninės priežiūros inžinierių kada galima tikrinti medžiagų ir įvairių stadijų darbų kokybę, prieš įrengiant sekančias konstrukcijas ar darbus.

### Apsauga

Nebaigtos ir užbaigtos statinių dalys turi būti saugomos nuo apgadinimų tolimesnių darbų metu. Turi būti saugoma nuo mechaninio poveikio, nuo purvo, korozijos, lietaus, drėgmės, sniego, ledo, užšalimo, per didelės kaitros ir per greito džiūvimo.

#### Angos ir nišos

Konstrukciniuose brėžiniuose nenumatytų angų ar nišų laikančiose konstrukcijose įrengimas be Inžinieriaus sutikimo raštu neleidžiamas.

Jei bus atliekamas skylių išmušimas, pjovimas ar atitinkami veiksmai, darbai turi būti atliekami taip, kad pabaigus juos, konstrukcijos liktų nesugadintos. Darbo aplinka turi būti sutvarkoma, kad atitiktų aplinkos reikalavimus.

#### Riebokšliai (protarpiniai) ir dėklai

Riebokšlių (protarpinių) ir dėklų galai konstrukcijoje turi siekti galutinį lygį.

Tarpai tarp laidų, vamzdžių ir riebokšlių/protarpinių (dėklų) izoliuojami naudojant atitinkančius priešgaisrinius reikalavimus mineralinę vatą ir tamprius glaistus, jei dokumentuose nenurodyta konkrečiau.

Jei izoliaciniai vamzdeliai yra tarp dviejų karščio zonų, izoliacinis vamzdelis turi būti dengiamas betono skiediniu ar specialia medžiaga, kuri leistų atlikti tolesnius aptaisymus.

#### Tvirtinimai ir atramos

Visų tvirtinimo elementų ir t.t. dydis, stiprumas, skaičius ir kitos savybės turi būti sukonstruoti taip, kad atlaikytų numatytas apkrovas, išlaikant saugumo reikalavimus, ir nesilpnintų pagrindo ar konstrukcijos, kuriai leistina tokia apkrova.

Dėl bet kurio tipo varžtų, tvirtinimų, atramų ir t.t, kurie nenurodyti specifikacijose panaudojimo, Rangovas turi gauti leidimą pas Užsakovą.

Visi tvirtinimo elementai, pagaminti iš plieno, turi būti apsaugoti nuo korozijos ar pagaminti iš nerūdijančio plieno, išskyrus dalis, liekančias betone. Korozijos apsauga betonu turi būti ne mažiau kaip 20mm.

#### Defektų taisymas

Jei nenurodyta kitaip, visos angos, įdubimai ir panašūs paviršiai turi būti užlyginami ir apdailinami. Paviršių savybės ir išvaizda turi būti identiška supantiems paviršiams. Kur jungiasi dvi dalys, jungčių stiprumas ir išvaizda turi atitikti jiems nurodytus reikalavimus.

Remontas leidžiamas tais atvejais, kur tokia procedūra nesusilpnins konstrukcijos ar nepablogins išvaizdos.

Jei remonto kiekis ar mastas pasirodo ypatingai didelis ar konstrukcija nepatenkina nurodytų reikalavimų, tokias konstrukcijas būtina perstatyti.

#### Dažymas ir apdaila

Sumontuotos plieninės konstrukcijos, sistemos vamzdynai, vamzdžių kronšteinai ir atramos, pakabinimo prietaisai ir kiti plieno dirbiniai turi būti su antikorozine danga.

Visų plieninių dirbinių paviršiai, įskaitant vamzdynus, pakabinimo mazgus, atramas, ankerius, rėmus, dangtelius ir t.t., kurie neturi būti izoliuoti, turi būti gruntuoti ir nudažyti 2 sluoksniais geros kokybės sutartos spalvos dažų.

### Pridavimas eksploatacijai

Priduodant projekto darbus turi būti pateikti visų panaudotų medžiagų ir konstrukcijų sertifikatų, techninių pasų ir kitos informacijos rinkinius, dengtų darbų ir laikančių konstrukcijų pridavimo aktus, lauko inžinerinių tinklų išpildomuosius brėžinius ir kitą dokumentaciją, kurią pareikalaus valstybinės institucijos, besiremiančios Lietuvos Respublikos įstatymais ir norminiais aktais.

Statybos metu Rangovas turi pastoviai vesti Lietuvoje nustatytos formos statybos darbų žurnalą. Statybos žurnalą pasirašo statybos vadovas ir statinio statybos techninis prižiūrėtojas.

### Statybos užbaigimas

Rangovas turi organizuoti statybos užbaigimą pagal STR 1.05.01:2017 „Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“. Akte turi būti nurodyti nebaigti darbai ir defektų taisymas. Tie, kuriuos Užsakovas sutinka pataisyti vėliau, per defektų šalinimo laikotarpį, turi būti registruojami atskirai.

Darbai pagal patikrinimo įrašus, išskyrus šalintinus vėliau, turi būti atliekami neatidėliotinai ir tikrinami atskirai bei patvirtinami pagal galutinio statybos užbaigimo akto reikalavimus.

### Garantija

Garantija atitinka bendrų sutarties nuostatų reikalavimus.

Rangovui tenka Lietuvos Respublikos įstatymų numatyta administracinė, civilinė ir baudžiamoji atsakomybė už blogai atliktų statybos darbų padarinius statybos metu ir per rangos sutartyje nustatytą statinio garantinį laiką (kurio pradžia skaičiuojama nuo statinio atidavimo naudoti dienos), bet ne trumpesnį kaip:

* paslėptų statinio elementų (konstrukcijų, vamzdynų ir t.t.) darbai - 10 metų.

Rangovas privalo garantiniu laikotarpiu savo sąskaita skubiai ištaisyti trūkumus, kilusius dėl nepakankamos darbo kokybės, blogos konstrukcijos ir nestandartinių medžiagų. Garantija apima ir reikalingą techninį veikimą.

### Pranešimas apie žemės darbų pradžią

Pateikęs visus privalomuosius dokumentus ir perėmęs statybvietę, Rangovas ne vėliau kaip prieš 3 dienas informuoja Inžinierių ir Užsakovą apie žemės darbų pradžią bet kurioje statybvietės vietoje (toje vietoje, kur bus atliekami Darbai), kad Inžinierius galėtų patikrinti aukščius ar kitus matmenis. Leidimą žemės darbams turės gauti Rangovas ir sumokėti visus su tuo susijusius mokesčius ir rinkliavas.

Žemės darbai pradedami tik gavus raštišką Inžinieriaus ir savivaldybės leidimą.

### Žemės darbai

#### Bendros nuostatos

Prieš statybos darbų pradžią ir statybos eigoje būtina laikytis ,,Saugos ir sveikatos taisyklių statyboje (DT 5-00) reikalavimų. Ypatingai reikia atkreipti dėmesį į tai, kad darbus gali reikti vykdyti sunkiomis geologinėmis ir hidrogeologinėmis sąlygomis, nes galimas aukštas gruntinio vandens lygis.

Jei Dalyvis bus pripažintas konkurso laimėtoju, joks jo reikalavimas pakeisti pasiūlymo kainą, grindžiamas esamos situacijos nežinojimu, klaidomis ar praleidimais dalyvio pasiūlyme ir įsipareigojimuose, nebus priimtas.

Rangovas yra atsakingas už žemės kasimo darbus ir iškastų medžiagų pašalinimą kaip to reikalauja statybos darbai, šiame dokumente nurodomi kaip žemės darbai.

Lietuvos standartai, kurių būtina laikytis, yra šie:

* STR 1.06.01: 2016: Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra.
* LST L ENV 1997-1:2001 Eurokodas 7: Geotechninis projektavimas. Dalis 1: Bendrosios taisyklės;
* LST L ENV 1997-2:2001 Eurokodas 7: Geotechninis projektavimas. Dalis 2: Projektavimas, atliekant laboratorinius tyrimus;
* LST L ENV 1997-3:2001 Eurokodas 7: Geotechninis projektavimas. Dalis 3: Projektavimas, atliekant lauko tyrimus.

#### Žemės darbų atlikimas atsižvelgiant į lygius

Visi žemės darbai, susiję su statiniais, atliekami pagal dydžius ir aukščius, nurodytus Inžinieriaus patvirtintuose ar pateiktuose projektiniuose brėžiniuose ir specifikacijose. “Altitudė” šiame kontekste reiškia žemės paviršiaus lygį prieš pradedant darbą bet kurioje vietoje po (augmenijos) iškirtimo.

#### Objekto statybos vietos paruošiamieji žemės darbai

Tose zonose, kuriose pagal projekto brėžinius yra numatyti statiniai, nuimamas viršutinis augalinis sluoksnis, šaknys, augmenija. Šis gruntas turi būti sandėliuojamas projekte numatytoje vietoje. Teritorijose, kur yra esamos požeminės komunikacijos, o ypač elektros, kontrolės kabeliai, kanalai, Rangovas turi imtis visų atsargumo priemonių dirbant su žemės kasimo įrenginiais. Tose zonose, kur pavojus pažeisti tokius įrenginius yra realus, kasimo darbus reikia atlikti rankiniu būdu. Žemės kasimo mašinų panaudojimas tokiose zonose, kur tie įrenginiai veikia, galimas tik leidus tų komunikacijų šeimininkams.

Vykdant kasimo darbus šalia požeminių įrenginių, pamatų, šulinių, kanalų, komunikacijų ir kelių, juos reikia sutvirtinti atitinkamomis palaikančiosiomis laikinosiomis konstrukcijomis arba įrengti klojinius (įtvarus).

Tuo atveju, kai Rangovas, atlikdamas požeminius darbus, susiduria su projekto brėžiniuose nenurodytais įrenginiais arba komunikacijomis, jis privalo nedelsiant informuoti Inžinierių dėl minėtų įrenginių dispozicijos ir Inžinieriaus nurodytais būdais apsaugoti, išlaikyti arba pašalinti minėtus įrenginius arba komunikacijas. Tik tada leidžiama tęsti darbus toje zonoje.

Visos žemės darbų zonos turi būti aptvertos ir įrengti įspėjimo ženklai, informuojantys apie tai, jog netoliese yra pavojaus zona.

Prieš atliekant gruntinio vandens pažeminimo darbus, būtina apžiūrėti greta esančių pastatų techninę būklę, bei patikslinti požeminių komunikacijų vietą darbų zonoje.

Pažeminant gruntinius vandenis būtina numatyti priemones, apsaugančias nuo grunto išpurenimo, taip pat duobės šlaitų ir greta esančių statinių, pastatų pamatų stabilumą.

Gruntinio vandens pažeminimas arba pamatų duobės apsauga nuo paviršinio vandens turi užtikrinti pamatų duobės stabilumą ir neleisti pagrindo gruntui dugne išmirkti, šlaitams nuslinkti ir pan.

Griaunant požeminius ir antžeminius objektus, kurie yra nurodyti brėžiniuose arba Rangovo paruoštuose darbų vykdymo projektuose, turi būti nurodytas minimalus jų pašalinimo gylis.

#### Viršutinio dirvos sluoksnio nuėmimas

Dirvožemiu laikomas bet kuris gruntas, kuris vizualiai atrodo esąs paveiktas žemės ūkio veiklos ir (ar) kuriame gali augti augalai. Jei Inžinierius nenurodo kitaip, šiuo atveju darbus sudaro dirvos viršutinio sluoksnio nuėmimas nuo pirminio paviršiaus.

Jei Inžinierius mano kad tai būtina, sluoksnio nuėmimo darbai organizuojami tose vietose, kur nedelsiant turi būti pradėti darbai arba kitose Inžinieriaus nurodytose vietose.

Dirvožemis nuimamas 250 mm sluoksniu ar iki kito su Inžinieriumi suderinto gylio ir pilamas patvirtintose sąvartų vietose, neviršijant 3 m aukščio.

#### Tranšėjų kasimas

Tranšėjos vamzdžiams kasamos pagal brėžiniuose parodytus ar Inžinieriaus nurodytus pjūvius, linijas ir aukščius. Už per gilias iškasas šuliniams, kameroms ar kitiems statiniams atskirai nemokama.

Didžiausias leistinas iškasos šlaito nuolydis nustatomas pagal saugumo technikos reikalavimus ir Rangovo pateiktus skaičiavimus, suderintus su Inžinieriumi.

Iškastos tranšėjos turi būti tokio dydžio, kad jose tilptų vamzdžiai ir jų pagrindai, taip pat kad, esant reikalui, galima būtų tranšėjas sutvirtinti, panaudojant įtvirtinimus.

Rangovas turi įtraukti į savo nurodytą kainą reikiamų sutvirtinimų ir spyrių įrengimą ir laikosi šalyje galiojančių saugos reikalavimų.

Tranšėjos vamzdžiams nepradedamos kasti tol, kol į statybvietę nesuvežamos visos vamzdynui reikalingos medžiagos.

#### Vandens pašalinimas ir laikinasis nuotekų išsiurbimas

Per visą Darbų laikotarpį iškasos turi būti prižiūrimos, kad jose nebūtų vandens. Rangovas turi atlikti visus vandens pašalinimo, gruntinio vandens lygio pažeminimo, išsiurbimo, laikinojo drenažo ir kitus darbus, kurie gali būti reikalingi vandeniui iš iškasų pašalinti ir užtikrinti reikiamą pagrindą statybai. Rangovas privalo pašalinti visą vandenį, kuris patenka į iškasas neatsižvelgiant į jo šaltinį, ir tvarko bei šalina tokį vandenį Inžinieriaus patvirtintu būdu.

Vandens pašalinimas iš iškasos gali būti naudojamas vienas iš žemiau pateiktų būdų:

* + Vandens pašalinimas siurbiant iš surinkimo šulinių;
  + Siurbimas tiesiogiai iš iškastos duobės;
  + Siurbimas iš išgręžtų filtracinių šulinių;
  + Siurbimas iš adatinių filtrų sistemų.

Rangovas turi parūpinti visus įrengimus, įrangą, mašinas, darbo jėgą ir medžiagas, reikalingus šiam tikslui, ir yra laikoma, jog šios sąnaudos yra įtrauktos į Rangovo nurodytus įkainius. Rangovas turi atkreipti ypatingą dėmesį į darbus, atliekamus greta paviršiaus vandens telkinių, kur gali būti reikalingos specialios vandens šalinimo procedūros. Inžinieriui patvirtinus statybos metodą, tokius darbus Rangovas atlieka savo sąskaita, stengdamasis nepažeisti esamų statinių ir vandens telkinių.

Rangovas turi numatyti visų nuotekų srautų, kuriems daro įtaką statybos darbai, tvarkymą. Nuotekos neturi tekėti į vamzdžių tranšėją ar užtvindyti žemės paviršiaus. Nuotekų srautams tvarkyti turi būti atgabenti laikinieji reikiamos galios siurbliai.

#### Pagrindo paruošimas

Baigus kasimo darbus iki nurodytos altitudės, pagrindas patikrinamas, ar nėra silpnų gruntų, išmirkusio grunto, išmušų, užkastų nuolaužų. Tokie gruntai turi būti pašalinti iki Inžinieriaus nurodyto gylio ir užpilami tinkamu gruntu, jį sutankinant arba panaudojant liesą betoną, kaip sutankinto grunto pakaitalą.

Pagrindas vamzdžiams turi būti iš granuliuotos medžiagos, grūdelių dydis nuo 0 iki 16 mm. Pagrindo medžiaga klojama 100 mm žemiau vamzdžio apačios. Visas pagrindo plotas planiruojamas, drėgmė turi atitikti standartą ir plotas kruopščiai sutankinamas nemažiau kaip 95% standartinio maksimalaus sauso tankio.

Taip paruošus pagrindą, turi būti surašytas dengtų darbų aktas, leidžiantis statyti pamatus ir kloti vamzdžius.

Tais atvejais, kai susidaro žymūs netinkamo pagrindui grunto kiekiai, gali būti ekonomiškiau pagerinti esamo pagrindo statybines charakteristikas. Tarp eilės rekomenduojamų metodų, betonų gruntų kokybei bei charakteristikoms pagerinti vietoje, siūlomi šie:

* pagrindo grunto tankinimas (jei pagrindo gruntas tanklus);
* atlikti zonos apkrovą, panaudojant laikinus papildomus svorius, dedamus ant paviršiaus;
* geotechninių audinių uždėjimas;
* atvežtų medžiagų įterpimas ar sumaišymas.

#### Per gilus iškasimas

Jei Rangovas dėl savo klaidų iškasa už brėžiniuose pateiktų ar Inžinieriaus nurodytų linijų ir lygių, jis privalo ištaisyti klaidas naudodamas 15 markės betoną ar Inžinieriaus patvirtintą reikiamai sutankintą medžiagą. Šio darbo išlaidas turi padengti Rangovas.

#### Darbinis plotis

Darbinis plotis keliuose sumažinamas iki minimumo suderinus su Inžinieriumi ir (ar) susijusia valdžios institucija/savininku. Rangovas savo kainoje turi numatyti visas sąnaudas, susijusias su darbu apribotose teritorijose.

Atvirose teritorijose darbinis plotis paprastai yra 10 m, tačiau apribotose vietose turi būti sumažintas.

Jei Rangovui reikia daugiau ploto, jis susitaria dėl to su valdžios institucijomis ar žemės savininkais. Visas mokėtinas kompensacijas turi padengti Rangovas.

#### Iškasos plotis

Iškasos plotis visais atvejais turi būti minimalus – tik tiek, kiek reikia statybos darbams ir turi atitikti darbų saugos reikalavimus. Statomų atvirų kanalų ir tranšėjų ilgis apribojamas Inžinieriaus raštu nurodytu ilgiu. Rangovas, prieš pradėdamas dirbti kitoje atkarpoje, turi patenkinamai užbaigti darbą patvirtintojo ilgio kanale/tranšėjoje.

#### Netinkamų medžiagų iškasimas

Jei kasimo metu Rangovas randa netinkamos medžiagos, tokios, kaip medžių šaknys, organinės medžiagos, purvas, gipsas, smėlis, atliekos ir pan., jis jas išveža ir šalina Inžinieriui leidus. Jei Inžinierius nenurodo kitaip, dėl to susidariusias ertmes Rangovas užpildo:

* C10 klasės betonu (kai yra statinių pamatai); arba
* sutankintu granuliuotu užpildu (kai statinių nėra).

Rangovas, kasdamas radęs tokių netinkamų medžiagų, nedelsdamas nutraukia darbą ir informuoja Inžinierių. Inžinierius raštu nurodo Rangovui, kaip elgtis.

#### Griūtys ir nuošliaužos

Rangovas turi imtis visų reikiamų priemonių griūtims ir nuošliaužoms prie iškasų išvengti. Atsiradus nuošliaužai Rangovas turi nutraukti darbus ir nedirbti tol, kol Inžinierius priima sprendimą. Jei nuošliaužos atsirado dėl Rangovo aplaidumo, žemės darbus Rangovas atlieka savo sąskaita.

#### Perteklinės medžiagos šalinimas

Rangovas turi pašalinti iš statybvietės visą perteklinę medžiagą, išveždamas į susijusių institucijų patvirtintas vietas. Tai neturi turėti jokios neigiamos įtakos vietiniams gyventojams ir aplinkai.

#### Laikinųjų atramų palikimas

Rangovas turi parūpinti visas laikinąsias atramas, kurios būtinos Darbų ir iškasų teritorijoje dirbančių žmonių saugumui užtikrinti. Jei, Inžinieriaus nuomone, laikinųjų atramų neįmanoma pašalinti nestatant į pavojų Darbų vientisumo ar žmonių bei Rangovo įrangos saugumo, tuomet Inžinierius raštu nurodo Rangovui palikti visas laikinąsias atramas vietoje ir užpilti iškasas.

### Paviršių atstatymas

Visus valstybinių ar privačių kelių, takų, laukų, sodų, bordiūrų paviršius, kurie buvo pažeisti Darbų metu, Rangovas pilnai atstato, prieš tai reikiamai sutankinus užpiltą medžiagą. Kelio darbai turi būti atliekami pagal kelių atstatymo Lietuvoje galiojančias taisykles ir leidimo nurodymus.

Visi paviršiai turi būti atstatyti iki būklės, ne prastesnės už būklę, buvusią prieš pradedant darbus.

Jei Rangovas nekokybiškai arba nepilnai pagal pirminę padėtį atstatė dangas, tai Inžinieriaus arba valdžios institucijos savininko reikalavimu Rangovas turi ištaisyti trūkumus savo sąskaita. Jei Rangovas negali ar nenori ištaisyti trūkumų Inžinieriaus nurodymu, Inžinierius gali šiems darbams pasamdyti kitą rangovą. Pirmasis Rangovas turi padengti su tuo susijusias išlaidas arba jų suma išskaitoma iš Rangovui mokėtino atlyginimo.

### Betono ir gelžbetonio darbai

#### Bendroji dalis

#### Taikymo sritis

Šis skyrius apima pagrindinius reikalavimus statiniuose numatytų betono ir gelžbetonio konstrukcijų betonui, armatūros plienui, betono konstrukcijų gamybai, betonavimo ir armavimo darbams, medžiagų ir darbų kokybės kontrolei.

#### Betonas

#### Bendroji dalis

Betonas į statybos aikštelę turi būti tiekiamas iš atestuotų betono mazgų. Jo kokybė ir savybės turi atitikti LST EN 206-1:2002 ir šių techninių specifikacijų reikalavimus.

Betono mišinio sudėtis ir komponentai (cementas, užpildai ir kitos medžiagos) turi atitikti visas mišinio ir sukietėjusio betono savybes (plastiškumą, tankį, stiprį, ilgaamžiškumą, armatūros apsaugą nuo korozijos).

#### Betono mišinys

Betono mišiniai turi atitikti LST EN 206-1:2002 reikalavimus.

Betono mišinio sudėtis ir komponentai (cementas, užpildai ir kitos medžiagos) turi atitikti visas mišinio ir sukietėjusio betono savybes (plastiškumą, tankį, stiprį, ilgaamžiškumą, armatūros apsaugą nuo korozijos). Sudėtis turi būti tokia, kad mišinys nesisluoksniuotų, neatsiskirtų cementinis pienas.

Betono mišinio sudėtis turi būti tokia, kad jį sutankinus betono struktūra būtų tanki, t.y. sutankinus standartiniu būdu oro neturi būti daugiau kaip 3%, kai užpildai stambesni negu 16mm ir ne daugiau kaip 4%, kai užpildai smulkesni negu 16 mm, neskaitant specialiai į užpildo poras įtraukto oro.

Betono mišinio konsistencija turi būti tokia, kad jis gerai užpildytų formą, tarpus tarp armatūros, nesisluoksniuotų ir galėtų būti tinkamai sutankintas esamomis priemonėmis.

Nesukietėjusio betono klojimas turi būti nustatomas pagal LST EN 12350-2:2003.

Monolitinio betono klojimas pagal kūgio nuoslūgį, priklausomai nuo konstrukcijos paviršiaus kategorijos, nuo armavimo tankumo ir konstrukcijos gabaritų turi atitikti LST EN 12350-2:2003 reikalavimus ir turi būti:

* masyvioms konstrukcijoms ne daugiau 50mm (S2 klasė), ±20 mm (lentelė Nr.11 LST EN 206-1)
* užtaisymams ir kitoms konstrukcijoms 50-90mm, ±20 mm (lentelė Nr.11 LST EN 206-1).

### Hidroizoliacija

#### Reikalavimai izoliuojamam pagrindui. Bendroji dalis

Nuo izoliuojamo pagrindo turi būti nuvalytos šiukšlės, dulkės. Jis turi būti sausas, švarus, bet kokie plyšiai ir nelygumai, viršijantys leistinus turi būti užpildyti ir išlyginti. Paviršių gruntavimas, kur tai reikalinga, turi būti ištisas. Gruntuotė turi gerai susirišti su pagrindu.

Dengimo būdas, sluoksnių kiekis ir kiti reikalavimai turi atitikti parinktos sistemos ir tiekėjo technines instrukcijas.

#### Reikalavimai medžiagoms

Medžiagos turi maksimaliai apsaugoti statinių konstrukcijas nuo vandens.

Apsauginės hidroizoliacinės dangos (medžiagų sistemos) bus taikomos:

* atidengtos armatūros antikoroziniam padengimui ir ištrupėjusio apsauginio betono sluoksnio atstatymui;
* bendram rekonstruojamų statinių gelžbetonio ir betono konstrukcijų apsauginiam hidroizoliaciniam padengimui.

Medžiagos turi būti netoksiškos ir savybės turi užtikrinti:

* nesudėtingą paruošimą ir dengimą;
* galimybę dengti rankiniu arba purškimo būdu;
* gerą sukibimą be sukibimo sluoksnio panaudojimo (15-17MPa, po 28 parų);
* gerus patvarumo parametrus (atsparumas tempimui 9-10MPa, po 28 parų; atsparumas gniuždymui 50-55MPa, po 28 parų);
* didelį atsparumą sieros korozijai;
* didelį atsparumą vandens ir chloridų prasiskverbimui.

#### Teptinė hidroizoliacija

Teptinė požemių įrenginių hidroizoliacija - vienalytis vandeniui nelaidus hidroizoliacijos sluoksnis, dengiantis izoliuojamą konstrukciją. Gali būti naudojama 2 sluoksnių bituminė emulsija „Plastimul“ tipo arba kitokia analogiškų savybių mastika, pagal LST1266-92.

Reikalavimai teptinei hidroizoliacinei dangai:

|  |  |
| --- | --- |
| storis  nepralaidumas vandeniui  atsparumas veikiant agresyviai terpei  atsparumas puvimui  orientacinis ilgaamžiškumas grunte | 3-4 mm  geras  geras  aukštas  5-8metai |

Hidroizoliacija ant paviršiaus užnešama tinkuojant.

Izoliacijos paviršius turi būti išlygintas užtrynimu ar kitokiu būdu.

#### Reikalavimai izoliuojamam paviršiui

Nuo izoliuojamo pagrindo turi būti nuvalytos šiukšlės, dulkės. Jis turi būti sausas, švarus, bet kokie plyšiai ir nelygumai, viršijantys leistinus turi būti užpildyti ir išlyginti. Paviršių gruntavimas, kur tai reikalingas, turi būti ištisas. Gruntuotė turi gerai susirišti su pagrindu.

Ruošiant pagrindą turi būti įvykdyti šie reikalavimai:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Techniniai reikalavimai pagrindui** | **Ribiniai nuokrypiai** | **Kontrolė** |
| Mastikinės izoliacijos pagrindo paviršiaus leistini nuokrypiai:  išilgai nuolydžio ir horizontalaus paviršiaus  skersai nuolydžio ir vertikalaus paviršiaus | ± 5 mm  ± 10 mm | Matuojant liniuote |
| Nelygumų skaičius 4 m² plote (nelygumo kontūras ne daugiau 150 mm ilgio) | Ne daugiau 2 |  |
| Gruntuotės storis:  gruntuojant sukietėjusi išlyginamąjį sluoksnį – 0,3 mm  gruntuojant išlyginamąjį sluoksnį po 4h kietėjimo – 0,6mm | 5% 10% | Vizualinis apžiūrėjimas |

Hidroizoliacijos sluoksnių storis ir skaičius:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Techniniai reikalavimai pagrindui** | **Ribiniai nuokrypiai** | **Kontrolė** |
| Teptinės hidroizoliacijos;  vieno sluoksnio storis(bituminė mastika)  dviejų sluoksnių storis – 4 mm | ± 10 %  ±10 % |  |

Teptinė bituminė mastika turi būti užnešama 2 sluoksniais taip, kad susidarytų vienalytis nelaidus vandeniui sluoksnis.

Darant izoliaciją, hidroizoliacinis skiedinys ant izoliuojamo paviršiaus užtepamas 2-4 mm storio sluoksniais. Kitoks sluoksnis dengiamas tik sudrėkinus sukietėjusį ankstesnįjį sluoksnį.

Sutvirtėjus paskutiniam hidroizoliacijos sluoksniui, drėgnas paviršius užglaistomas 3-5 mm storio skiedimo sluoksniu, pabarstoma sauso cemento, kuris metalinėmis laistyklėmis gerai įtrinamas į paviršių.

Džiūstantį hidroizoliacinė danga turi būti apsaugota nuo mechaninių pažeidimų.

#### Hidroizoliacijos darbų vykdymas žiemos metu

Kai temperatūra žemesnė kaip +5°C, izoliacines dangas galima įrengti tik taikant specialių priemonių kompleksą (šildant paviršius, izoliacines medžiagas, vartojant priedus). Darbo vieta turi būti apsaugota nuo kritulių, o izoliuojami paviršiai išdžiovinami.

#### Angų vamzdžių pravedimui hermetizavimas

Hermetizavimą galima atlikti tik kai oro temperatūra ne žemesnė kaip +5° C. darbo vieta turi būti apsaugota nuo atmosferinių kritulių. Galima hermetizuoti, kai monolitinio betono stiprumas pasiekė 70 % projektinio stiprumo.

Hermetinės mastikos turi gerai lipti prie sandūrų paviršių, sukietėjusios turi gerai deformuotis, nesenti. Turi būti naudojamos mastikos poliuretano pagrindu.

Darbus pradėti tik po vamzdžių sumontavimo ir pritvirtinimo. Į siūlę įdedami profiliuoti intarpai, ant jų dedama paruošta mastika ir užtaisoma polimercementiniu skiediniu.

Hermetikas turi būti tinkamai išmaišytas. Jis turi būti įterptas taip, kad patikimai sukibtų su protarpinio ir vamzdžio paviršiais. Iki hidraulinių bandymų turi būti įvykdyta kokybės vizualinė kontrolė.

Paruošti izoliavimui paviršiai bei kiekvienas įrengtos izoliacijos sluoksnis priimami atskirai, dalyvaujant Techninės priežiūros atstovui.

Atlikus požeminių konstrukcijų izoliavimo darbus, juos turi priimti Inžinierius. Turi būti surašomas paslėptų darbų aktas, pridedant izoliacinių ar hermetinių medžiagų techninius pasus.

# Keliai

## Bendroji dalis

Gatvių atstatymo statybos darbai turi būti vykdomi tiksliai pagal projektą, vykdant statybos priežiūrą vykdančių tarnybų reikalavimus, turint gaminių sertifikavimo arba kitus kokybę įrodančius dokumentus.

Techninio projekto sprendiniai turi būti patikslinti darbo projekte. Projekte numatyti reikalavimai medžiagoms, gaminiams bei darbų vykdymui pagal turimus pradinius duomenis. Statybos metu atsiradus nenumatytoms aplinkybėms, šie reikalavimai gali būti pakeisti.

## Žemės darbai

Prieš pradedant įrenginėti dangas turi būti įrengtos visos inžinerinės komunikacijos, lovio paviršius - išlygintas. Pilant sankasą, gruntai turi būti paskleidžiami sluoksniu per pylimo plotį ir tolygiai sutankinami. Po važiuojamosios dalies danga sankasos viršutinę dalį reikia įrengti iš šalčiui nejautrių gruntų. Natūralūs ir supilti gruntai turi būti sutankinti prisilaikant R 33-01 2 lentelės reikalavimų.

Žemės sankasos ir iškasos paviršiai turi būti lygūs, atitikti projektinius aukščius, išilginius ir skersinius nuolydžius. Paviršius gali nukrypti nuo projektinių aukščių ne daugiau kaip +/- 5.0cm.

Statybinė organizacija privalo užtikrinti įrengiamų pagrindų stabilumą. Netinkami statybai gruntai turi būti pakeisti tinkamais, atitinkančiais techninius reikalavimus.

Po numatomomis dangomis žemės sankasos viršaus deformacijos modulis EV2:

* nereglamentuojamas klojant IV – VI klasės asfaltbetonio konstrukcijos dangą, bei klojant pėsčiųjų takų dangą. Grunto sutankinimo rodiklis Dpr turi būti pasiektas pagal STR 2.06.03:2001 14 lentelę.
* turi būti pasiektas >45MPa klojant SV – III klasės asfaltbetonio konstrukcijos dangą. Grunto sutankinimo rodiklis Dpr turi būti pasiektas pagal STR 2.06.03:2001 14 lentelę.

## Kelkraščiai, grioviai ir pakraščiai

Nuimtieji bet kurio ilgio elementai turi būti rūpestingai nuvalyti ir apdailinti pagal eksploatuojančių tarnybų reikalavimus bei pakloti ir sujungti, naudojant cemento skiedinį.

Rangovas gali organizuoti naujų kelkraščių, griovių ir pakraščių bortų ir elementų tiekimą, kad pakeisti pažeistas atkarpas, kurios turi atitikti eksploatuojančių organizacijų reikalavimus.

Klojinys ir užpildas turi būti iš betono (markė C15/20). Važiuojamosios dalies kelkraščiai turi būti 150 mm klojinyje ir užpildyti iki 75 mm nuo viršaus. Pakraščių, takų bei takelių kraštai turi būti 50 mm storio klojinyje ir turi būti užpilti iki 25 mm nuo viršaus.

Jeigu reikalinga kelkraščiai gali būti vietoje remontuojami naudojant betoną (markė C15/20) ir taip kad jie būtų vienodų linijų ir aukščio su esamomis šalia kelkraščio dalimis.

Jeigu nėra kelkraščių ar panašių kraštų Rangovas turi tvarkingai išlyginti atstatyto kelio pakraštį, kad atitiktų jau esančio kelio liniją.

## Dangų įrengimas

### 6.4.1 Asfaltbetonio danga (III-V klasės dangos konstrukcija)

Dangos konstrukcija turi būti pagal Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisykles ĮT ASFALTAS 08.

### 6.4.2 Asfaltbetonio dangos rekonstravimas

Rekonstruoti asfaltbetonio dangai naudojamas 0/16-V asfaltbetonis.

Naujas asfaltbetonio sluoksnis klojamas tik ant sausos ir švarios esamos dangos. Prieš klojant naują asfaltbetonio sluoksnį, esama danga frezuojama, išlyginant dangos nelygumus. Minimalus naujai klojamo asfaltbetonio sluoksnio storis – 4 cm.

### 6.4.3 Asfaltbetonio dangų sujungimas

Senos asfaltbetonio dangos armavimui ir sujungimui su nauja danga numatyta panaudoti geotekstilės audinį. Armuota neaustinė stiklo audinio pluošto tekstilė iš propileno klojama užleidžiant po 1,0 m pločio juostą ant naujos dangos apatinio asfaltbetonio sluoksnio ir esamos dangos. Prieš klojant geotekstilės audinį esama asfaltbetonio danga išfrezuojama 4 cm gyliu, nuvaloma ir gruntuojama bitumo emulsija. Klojant geotekstilės juostos užleidžiamos viena ant kitos 20 cm.

Geotekstilės charakteristikos:

* atsparumas tempiant (išilginis/skersinis) – ne mažiau 50/50 kN/m;
* darbinė maksimali temperatūra – 165 0C;
* masė – ne mažiau 300 g/m2.

Vietoje išfrezuotos asfaltbetonio dangos klojamas asfaltbetonis 0/16 S-V arba 0/16-V. Sluoksnio storis 4 cm.

### 6.4.4 Betono plytelių danga

Dangos konstrukcija turi būti pagal Automobilių kelių dangos konstrukcijos iš trinkelių ir plokščių įrengimo metodinius nurodymus MN TRINKELĖS 14.

### 6.4.5 Žvyruotų kelio dangų sluoksniai

Dangos turi būti įrengtos pagal Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisykles KPT SDK 07, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2008 m. sausio 21 d. įsakymu Nr. V-7.

## Vejos įrengimas

Plotai, kuriuose bus pilamas dirvožemis, atstatomi iki buvusios žemės paviršiaus altitudės ir prieš pilant dirvožemį tolygiai išlyginami. Dirvožemis tolygiai supilamas ir paskleidžiamas per vieną kartą, šiek tiek sutankinamas, tada supurenamas akėčiomis ar kitomis priemonėmis. Visi grumstai ir luitai kruopščiai susmulkinami, didesni nei 50 mm akmenys ir pašalinės medžiagos pašalinami nuo paviršiaus.

Augalinio grunto sluoksnio storis ne mažiau 15 cm. Sėjama reikiamu metų laiku ne mažesniu kaip 30 g/m2 tankumu. Sėjamas žolių mišinys:

- raudonasis eraičinas (Festuca Rubra L.) - 50 %

- smilga baltoji (Agrostis Alba) - 20 %

- miglė paprastoji (Poa Pratensis) - 30 %

Pasėjus žolę, žemės paviršius dar kartą voluojamas, palaistomas. Rangovas įsipareigoja pagal keliamus reikalavimus prižiūrėti veją ir žolę tol, kol sutartyje numatomas objektas nebus galutinai priduotas Užsakovo atsakomybėn.

# Elektros ir automatikos darbai

## Bendrosios specifikacijos

### Bendroji dalis

Šiame ir kituose susijusiuose projekto dokumentuose, tiekimo, instaliavimo bei kitų darbų paskirtis - pagaminti, išbandyti, pristatyti į vietą, sumontuoti, pademonstruoti, perduoti ir išlaikyti nurodytas sistemas užbaigtoje ir visiškai eksploatuojamoje būklėje.

Visi įrenginiai ir darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų eksploatavimui, turi būti privalomi numatyti ir atlikti nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodyti brėžiniuose arba apibūdinti aiškinamajame rašte ar techninėje specifikacijoje ar ne.

Rangovas turi garantuoti, kad visa sistemų įranga ir medžiagos būtų tinkamos ir pakankamai galingos, kad būtų įvykdyti joms keliami veikimo reikalavimai.

Siūlydamas įrangą, Rangovas Užsakovo įvertinimui turi pateikti visų siūlomų medžiagų ir įrangos katalogus, prospektus bei brėžinius. Be to, prieš pradedant tiekimo darbus, Rangovas turi gauti Užsakovo sutikimą dėl visų neatitikimų ir nukrypimų nuo projekto brėžinių ir specifikacijų.

Rangovas turi atsakyti už pagal kontraktą atliktą darbą, pateiktas medžiagas ir įrangą.

Į Rangovo kontraktą turi įeiti personalo, aptarnaujančio 0,4kV įrenginius, apmokymas statybos vietoje montavimo ir derinimo metu.

Teikdamas pasiūlymą Konkurso dalyvis turi pateikti elektros energijos suvartojimo skaičiavimus, planuojamų elektros darbų aprašymą, siurblinių veikimo ir valdymo sistemų aprašymą ir schemas.

Visi projekte numatyti prietaisai, įrengimai, elektros aparatūra, elektros skydai, kabeliai, montažinės medžiagos ir gaminiai turi būti pažymėti CE žymėjimu, patvirtinančiu jų atitikti ,,Elektrotechninių gaminių saugos techninio Reglamento”(Nr. 200/57, Vilnius, 2001 06 20) reikalavimams, turėti atitikties deklaraciją arba sertifikuoti Lietuvoje.

Turi būti atlikti visi elektros įrangos instaliavimui bei elektros paslaugų tiekimui būtini ir reikalingi statybiniai darbai, įskaitant betono pamatus, kanalus ir t.t.

Visa nauja elektros ir mechaninė įranga, skirta montavimui technologinio proceso zonoje, turi turėti IP-54 tipo korpusus, kad atitiktų bent IEC 144 standartus. Visose kitose vietose tinka IP 44 tipo korpusai, Be raštiško Inžinieriaus pritarimo, nukrypimai nuo šių reikalavimų yra neleistini.

Korpuso stiprumo laipsnis neturi būti sumenkintas jungiant kabelius, tiesiant vamzdžius ar įtaisant mygtukus, indikatorines lemputes, slėgmačius, sklendes, matuoklius arba distancinio valdymo mechanizmus.

### Elektros energijos tiekimas

Visa elektros įranga, pagalbiniai įrenginiai ir instaliacinės detalės turi atitikti eksploatavimui elektros energijos tiekimo sistemoje, kurios charakteristikos yra tokios:

* žema įtampa 400±5% / 230 V±5%;
* 3 fazės, TN-C-S posistemė;
* dažnis 50 Hz.

### Sąlygos statybos aikštelėje

Yra laikoma, kad Rangovas, prieš pradėdamas gamybą ir montavimą, patikrino statinių išmatavimus ir kontūrus, įrengimų išdėstymą elektros kabelių trasas, vamzdžių užtaisymą ir pan.

Rangovas privalo patikrinti prijungiamų objektų išdėstymą ir adaptuoti instaliaciją pagal situaciją bei patikrinti skylių ir užtaisytų įvorių dydžius ir išdėstymą.

Statybos metu Rangovas turi patikslinti visą elektros tiekimo, valdymo ir technologinių matavimų įrangą ir medžiagas, o, esant trūkumui, jas įsigyti kontraktinių lėšų sąskaita.

Įrangos Tiekėjas (Gamintojas) privalo turėti ISO 9000 arba ekvivalentų sertifikatą, visi įrenginiai turi atitikti IEC ir kitus Lietuvos Respublikoje galiojančius standartus. Kartu su įrenginiais turi būti pateikta techninė dokumentacija ir instrukcijos valstybine kalba.

Visi valdymo, vizualizavimo, testavimo, konfigūravimo, parametrizavimo, archyvavimo ir diagnostikos programiniai paketai privalo būti licenzijuoti (išskyrus laisvai platinamą programinę įrangą).

Po įrengimų tiekimo konkurso parinktas Rangovas, prieš įsigydamas įrangą ir medžiagas, perduoda siūlomų elektros įrengimų, technologinių matavimų ir elektros matavimo prietaisų, valdymo sistemos įrangos ir standartinių programų paketų, gaisrinės ir apsauginės signalizacijos priemonių bei medžiagų sąrašą Užsakovo patvirtinimui.

Pagal Užsakovo patvirtintus tiekiamų medžiagų bei įrengimų sąrašus, juos perdavus projektą rengiančiai organizacijai, parengiamas techninis bei darbo projektas ir pateikiamas Užsakovo galutiniam suderinimui.

### Mechaninė apsauga

Visos metalinės dalys turi būti karštai cinkuotos, atsparios korozijai, jei nenurodyta kitaip.

Lauke montuojama įranga, tokia, kaip išvadų jungtys, valdymo įranga, paskirstymo skydai, turi būti apsaugota nuo mechaninių pažeidimų.

Atskiri kabeliai, kertantys sienas ir grindis, turi būti montuojami įvorėse (dėkluose).

Kabeliai, kertantys grindis, turi būti apsaugoti nuo mechaninio pažeidimo iki 2 m aukščio nuo grindų pakankamo storio gaubtais arba vamzdžiais. Apsauginiai gaubtai turi būti tvirtinami prie grindų ir sienų.

Angos kabeliams, įrengus instaliaciją, turi būti užsandarinamos specialia kabelių sandarinimui skirta medžiaga, pagal RSN reikalavimus. Sandarinimo atsparumas ugniai - mažiausiai 60 min.

Apsauginiai jungikliai, valdymo įranga, sujungimo dėžutės, paskirstymo skydai ir kita visada turi būti montuojama ant nedegių, pakankamo tvirtumo paviršių, specialaus pamato, arba ant specialiai elektrinės įrangos montavimui skirtų stulpelių.

### Korpusų apsaugos klasės

Minimali korpusų apsaugos klasė:

* lauke -IP>44
* gamybinėse patalpose -IP>54
* el. skydinėje -IP>31
* patalpose kurios gali būti apsemtos -IP>67.

Pavojingose zonose, kur gali susidaryti sprogūs oro ir dujų mišiniai, turi būti naudojamos sprogimui atsparūs įrenginiai pagal IEC leidinį 79.

Korpusų ir įrenginių apsaugos klasės turi būti tikslinamos projekte ir derinamos su Užsakovu.

### Žymės ir žymėjimas

Visa įranga ir kabeliai turi būti patikimai sužymėti pagal Lietuvos Respublikos žymėjimo sistemą ir instrukcijas. Žymėjimas turi atitikti techninę dokumentaciją.

Spintų, skydų, dėžučių korpusai turi būti su žymėmis, pažyminčiomis, kuriai įrenginių daliai priklauso įranga.

Visa ant korpuso sumontuota įranga turi būti sužymėta. Ant visos korpuso viduje sumontuotos įrangos turi būti sužymėti pozicijų numeriai.

Fazių žymėjimas turi būti pagal EĮĮT ir IEC 445 (L1, L2 ir L3).

Abejuose laidų galuose turi būti sužymėti terminalo pozicijų numeriai.

Daugiagysliai kabeliai turi būti su kabelio žyme, o kiekviena gysla su kabelio, gyslos ir terminalo pozicijos žymėmis. Jei gyslos sujungtos į eilę, būtina žymėti pirmą ir paskutinę gyslas. Jei kabelis yra su kištuku, turi būti pažymimas jungties pozicijos numeris. Daugiagysliai kabeliai su sužymėtomis gyslomis nereikalauja papildomo žymėjimo.

Jungiamieji laidai tarp įrengimų ir terminalų turi būti su terminalo pozicijos žymėmis abiejuose galuose.

Jungiamieji laidai tarp dviejų terminalų turi būti su terminalo pozicijos žymėmis abiejuose galuose.

Kabelių ir laidų žymėjimas turi būti atliekamas pastoviomis kabelių žymėmis.

Laidų ir kabelio gyslų žymėjimas turi būti atliekamas pastoviomis žymėmis ar plastikinėmis žarnelėmis.

### Elektrinės sistemos charakteristikos

Aprašymas Įtampa Sistema

Sistemos dažnis 50Hz

Vidutinės įtampos paskirstymas 10kV 3 fazių, neutralė izoliuota.

Žemos įtampos paskirstymas ~400/~ Žemos įtampos paskirstymas ~400/~230V 3 fazių, 5 laidų tiesiogiai įžeminta neutralė.

Valdymo įtampa paleidikliams ~230V 1 fazė, tiesiogiai įžeminta neutralė.

Vidutinės įtampos įrangai ~230V,=110V Nuolatinė arba kintama srovė.

Apšvietimas, išvadai ir kt ~400/~230V 3 ar 1 fazės, tiesiogiai įžeminta neutralė.

## Elektros energijos paskirstymas

### Kabelių klojimas

#### Kabelių klojimas žemėje

Klojant žemėje naujas arba rekonstruojant esamas kabelių linijas, būtina įvykdyti šiuos reikalavimus:

* žemės darbus galima pradėti vykdyti, gavus leidimą savivaldybės arba riboto teritorijos naudojimo naudotojo, vadovaujantis STR 1.07.02:1999 „Žemės darbai" (Žin. 1999, Nr. 79-2348);
* vykdant bet kuriuos statybos darbus riboto žemės naudojimo teritorijose (taip jų - žemės darbus) reikia vadovautis reikalavimais, nustatytais Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1992 05 12 nutarimu Nr. 343 „Dėl specialiųjų žemės ir miško naudojimo sąlygų patvirtinimo" (Žin., 1992, Nr. 22-652, Nr. 26-774; 1993, Nr. 71-1334; 1996, Nr.2-43, Nr. 43-1057, Nr. 93-2193; 1997, Nr. 38-940; 1998, Nr.30-798);
* ne vėliau kaip per parą iki žemės darbų pradžios iškviesti (telefonograma ar kitomis priemonėmis), nurodant darbų pradžios laiką (dieną ir valandą), objekto zonoje požeminius tinklus eksploatuojančių įmonių atstovus patikslinti esamų požeminių tinklų vietą ir gylį;
* kontrolinių šurfų pagalba patikslinti trasą ir jos buvimo vietą, pastatyti ašis ir ribas žyminčius atpažinimo ženklus;
* atlikus geodezinį tranšėjos nužymėjimą, atsakingas statybos darbų vadovas kartu su elektros montavimo ir eksploatuojančio padalinio atstovais turi apžiūrėti ir patikslinti projekte nurodytą trasą trasos ruožus, kur būtina kabelių apsauga nuo klaidžiojančių srovių;
* nurodyti kabelių sankirtų ir suartėjimo su įvairiomis požeminėmis komunikacijomis ir natūraliomis kliūtimis vietas;
* nurodyti ruožus, turinčius medžiagų, ardančiai veikiančių metalinius kabelių apvalkalus (gruntas su šlaku ir statybos atliekomis, kalkių, organinių medžiagų atkarpas, išsidėsčiusias arčiau 2 m nuo šiukšlių duobių, ir panašiai);
* nurodyti ruožus, kuriuose reikia nutolti nuo trasos arba apsaugoti kabelius nuo šiluminio ar cheminio poveikio.

Jei projektas neatitinka natūroje ir norminių dokumentų reikalavimų, pakeitimus darbo brėžiniuose atlieka projektuojanti įmonė. Projekto pakeitimai turi būti suderinti su suinteresuotomis įmonėmis ir institucijomis.

Prieš pradedant kasti tranšėjas, privaloma:

* turėti tinkamai apiformintą ir suderintą generalinio plano kopiją, kurioje parodytos visos statybos ploto požeminės komunikacijos;
* vietoje nurodyti mechanizatoriams ir darbininkams požeminių įrenginių išsidėstymą, supažindinti juos su darbų vykdymo sąlygomis šioje trasoje, padaryti įrašą darbų vykdymo žurnale.

Kasant tranšėjas, reikia griežtai laikytis geodezinio trasos nužymėjimo - vertikalios tranšėjų dugno atžymos, pririšimų prie įvairių orientyrų ir t.t.

Atidengus projekte nepažymėtą komunikaciją reikia nedelsiant nutraukti darbus, kol į vietą nebus iškviestas tos komunikacijos savininko atstovas ir nebus imtasi atitinkamų apsaugos priemonių.

Priklausomai nuo situacijos ir esamų požeminių komunikacijų, tranšėja gali būti kasama mechanizuotai arba rankiniu būdu.

Iškasus tranšėją išlyginamas jos dugnas ir padaroma 100 mm storio pagalvė kabeliui. Pagalvę galima daryti iš smėlio arba kitos smulkios frakcijos grunto, arba atitinkamos frakcijos gruntą išpurenus 100 mm gyliu.

Klojant kabelius lygiagrečiai kitiems kabeliams ar komunikacijoms arba jas kertant, klojant arti pastatų bei kitų statinių, būtina laikytis atstumų, numatytų projekte ir EĮĮT.

Vidinis vamzdžio skersmuo turi būti ne mažiau 1,5 išorinio kabelio skersmens, o kabeliams su vienvielėmis aliumininėmis gyslomis - ne mažiau dvigubo skersmens. Mažiausias vamzdžio leidžiamas skersmuo - 50 mm, kai ilgis nedidelis ir 100 mm, kai vamzdynas ilgesnis arba klojami >6 kV įtampos kabeliai.

Įmonių teritorijose KL gali būti klojamos tranšėjose, tuneliuose, blokuose, kanaluose, vamzdžiuose, galerijose ir estakadomis.

Miestuose ir gyvenvietėse KL reikia tiesti tranšėjose nevažiuojamoje gatvės dalyje, kiemuose ir žaliose vejose.

Kertant pagerintos dangos ir intensyvaus transporto eismo gatves ir aikštes, kabeliai turi būti klojami blokuose arba vamzdžiuose.

Kabelių linijoms kertant upelius bei kanalus, kabeliai klojami keraminiuose, plastmasiniuose, cementiniuose vamzdžiuose. KL kertant upelius, jų užliejamus slėnius ir griovius, gali būti naudojami tokie patys kabeliai, kaip ir klojant žemėje.

Kabelių klojimo gylis nurodomas projekte. Vadovaujantis EĮĮT, 35 kV įtampos kabelių paklojimo gylis turi būti ne mažesnis kaip 1 m, 0,4kV...10 kV - 0.7 m (po gatvėmis ir aikštėmis - 1 m). 0,4-35 kV įtampos kabeliai turi būti klojami ne giliau 1,5 m. Gylis matuojamas nuo planuojamos grunto linijos. Mažesnis paklojimo gylis iki 0,5 m ne ilgesniame kaip 5 m ruože leidžiamas tik įvaduose į pastatus, transformatorines, skirstyklas ir sankirtos su požeminiais statiniais vietose.

Ariamose žemėse iki 10 kV įtampos kabeliai turi būti klojami ne mažesniame kaip 1 m gylyje.

Kabeliai turi būti klojami su 1 - 3% ilgio atsarga, kad išvengti pavojingų mechaninių įtempimų judant gruntui ir esant temperatūrinėms deformacijoms. Kloti kabelius žiedais (vijomis) neleidžiama.

Rekomenduojama prie movų sudaryti kabelių atsargas ir jas siūloma išdėstyti vertikaliai lanku žemiau kabeliu, paklojimo lygio. Kabelio atsarga kompensatoriuje turi būti ne mažiau 350 mm 10 kV kabeliams ir 400 mm - 35 kV kabeliams. Movos išdėstomos kabelių paklojimo lygyje.

Tranšėjas užpilant, kabeliai turi būti apsaugomi nuo akmenų, plytų, betono, metalo ar kitų atliekų mechaninio poveikio. Iki 10 kV kabeliams užpilamo grunto sluoksnio storis turi būti ne mažesnis kaip 100 mm.

Kabeliai turi būti apsaugomi nuo mechaninių pažeidimų šiomis priemonėmis:

* 35 kV įtampos kabeliai turi būti uždengti ne plonesnėmis kaip 50 mm gelžbetoninėmis plokštėmis;
* 10 kV įtampos kabeliai mieste turi būti uždengti specialiais gaubtais, plokštėmis, degto molio pilnavidurėmis plytomis arba 1,5-5 mm storio apsauginėmis juostomis 0,1 - 0,15 m atstumu virš kabelio, arba kabeliai turi būti klojami keramikiniuose, plastmasiniuose, asbestcementiniuose arba ketaus vamzdžiuose. Apsauginės juostos plotis vienam kabeliui 100 mm, dviems kabeliams - 200 mm. Naudojant apsaugines juostas 0,3 m nuo žemės paviršiaus kiekvienam lygiagrečiai paklotam kabeliui klojama ne plonesnė kaip 0,5 mm storio signalinė juosta su užrašu „Dėmesio! Kabelis";
* 10 kV įtampos kabeliai, pakloti nedirbamose žemėse 0,7-1 m gylyje, turi būti apsaugoti nuo mechaninių pažeidimų ir 0,3 m gylyje nuo žemės paviršiaus turi būti paklota signalinė juosta;
* 10 kV įtampos kabeliai ariamose žemėse nuo mechaninių pažeidimų neapsaugomi, o pakanka 0,5 m nuo žemės paviršiaus pakloti signalinę juostą;
* Iki 1000 V įtampos kabeliai, pakloti 0,35-0,7 m gylyje ir tuose trasų ruožuose, kur kabeliai gali būti pažeisti (tikėtinos dažnų kasinėjimų vietos, pvz. sankirtos ir suartėjimai su kitomis komunikacijomis) turi būti apsaugoti plokštėmis, gaubtais arba pakloti vamzdžiuose. Kitais atvejais mieste, taip pat po šaligatvio danga ir nedirbamose žemėse 0,3 m gylyje nuo žemės paviršiaus, o ariamose žemėse 0,5 m nuo žemės paviršiaus pakanka pakloti tik signalinę juostą.

Sumontavus jungiamąsias movas iki 1000 V kabeliams, megommetru išmatuojama kabelio izoliacijos varža, o aukštesnės kaip 1000 V įtampos kabeliai išbandomi aukštesne įtampa.

Iki to laiko, kai paklotas kabelis bus perduotas naudoti kabelių linijas eksploatuojančiai įmonei, už kabelio techninę būklę yra atsakinga klojimo darbus vykdanti įmonė.

Kiekviena KL privalo turėti savo numerį arba pavadinimą. Jeigu yra pakloti keli lygiagretūs kabeliai, tai kiekvienas iš jų privalo turėti tą patį numerį, pridedant raides „A", „B", „C" ir t.t. Atvirai pakloti kabeliai ir movos privalo turėti žymenis, kuriuose nurodomas linijos numeris arba dispečerinis pavadinimas, įtampa, kabelių tipai, gyslų skaičius ir skerspjūviai, montavimo data, montavusios įmonės pavadinimas ir movas montavusiojo pavardė. Prie kabelių galinių movų nurodomas ir kabelių linijos ilgis.

Kabelių, nutiestų kabelių statiniuose, žymenys turi būti išdėstyti ne rečiau kaip kas 50 m, taip pat posūkiuose ir perėjimuose per sienas ir pertvaras vietose.

Neužstatytų teritorijų nedirbamose žemėse KL tiesiuose trasos ruožuose ne rečiau kaip kas 500 m, posūkių, sankirtų su keliais, geležinkeliais ir požeminiais statiniais abiejose pusėse ir sankirtų su melioracijos grioviais vietose turi būti įrengti požeminių komunikacijų atpažinimo ženklai. Dirbamose žemėse kabeliai turi būti klojami kiek galima tiesiau ir trasos žymėti nebūtina.

Kabelių apsaugai sankirtose ir suartėjimuose reikia naudoti betoninius, gelžbetoninius, keraminius, ketaus arba sertifikuotus kabelių kanalizacijai plastmasinius vamzdžius.

Kai kabelių linijos trasa patenka į zonas, turinčias ardančiai veikiančių metalinius kabelių apvalkalus medžiagų (druskožemiai, pelkės, gruntas su šlaku ir statybinėmis atliekomis, taip pat vietos, kur grunte yra pūvančių organinių medžiagų - atliekų duobės ir pan.) ir nėra galimybės apeiti šių vietų, kabelį būtina kloti į švaraus neutralaus grunto sluoksnį polietileniniuose vamzdžiuose, užkasant neutralaus grunto sluoksniu. Tranšėja iš abiejų pusių turi būti praplatinta 0,5-0,6 m ir įgilinta 0,3-0,4 m. Tokioms KL atkarpoms kabelių apsaugos būdas turi būti numatytas projekte.

Radus kabelio pažeidimą būgne (įtrūkimą, pradūrimą, įlūžimą, gaubtelių nesandarumą ir pan.), būtina spręsti viso kabelio būgne tinkamumo naudoti pagal paskirtį klausimą (jei reikia, dalyvaujant tiekimo, gamintojų ir pan. atstovams).

Tinkamumą kloti kabelį, išpjovus arba suremontavus pažeistas vietas, galima, tik patikrinus izoliacijos drėgmę ir sumontavus naujus gaubtelius.

Kartu su būgnais turi būti pateikiami gamyklos kabelių bandymo protokolai.

Traukiant kabelį lynu ar gerve, reikia naudoti ritinėlius. Tiesiuose ruožuose statomų ritinėlių intervalas turi būti 2-6 metrai atsižvelgiant į kabelio masę, klojimo sąlygas ir įvertinant trinties koeficientą „μ", kurio vertės yra: esant 2 m atstumui tarp linijinių ritinėlių μ=0,08; esant 4 metrams μ=0,10; esant 6 metrams - μ=0,15. Tempiant kabelį plastmasiniais vamzdžiais, μ=0,15 - 0,25, o kai vietomis tarp ritinėlių kabelis liečia žemę - μ=0,35. Trinties koeficientas, tempiant įvairių konstrukcijų kabelius skirtingų medžiagų vamzdžiais, gali keistis platesnėse ribose; tai ypač priklauso nuo to, naudojami ar nenaudojami specialūs trintį mažinantys tepalai.

Kiekviename posūkyje kabelio tempimo jėga didėja apie 1,3 karto. Dėl mažo ritinėlių kiekio ir lenkimo spindulio posūkyje kabelį galima pažeisti dar prieš pasiekiant leistinąją tempimo jėgą tai yra, dėl didelio šoninio spaudimo. Šoninio spaudimo jėga į kampinius ritinėlius 1,4 karto didėja 90° posūkiuose ir 2 kartus - 180° posūkiuose. Mažas ritinėlių kiekis tiesiuose trasos ruožuose bei posūkiuose ryškiai didina kabelių tempimo ir šoninio spaudimo jėgas. Jeigu tokių posūkių yra keli, tempimo jėga gali viršyti leistinąją.

Nustatant konkretaus kabelio statybinio ilgio tempimo jėgas, ritinėlių išdėstymą ir kitus faktorius, būtina vertinti kabelių gamintojų leidžiamas tempimo, šoninio spaudimo jėgas, lenkimo spindulius ir pan. bei tempimą komplikuojančias (neteisingai parinkta tempimo kryptis, nuožulni trasa ir pan.) ir lengvinančias (pvz. kabelių stūmimo įtaisų panaudojimas) aplinkybes. Be to, turi įtakos ir tiesimo įrangos savybės.

Linijinius ir kampinius ritinėlius būtina gerai įtvirtinti, kad, tempiant kabelį, jie nebūtų išjudinami iš savo vietos.

Ritinėlius reikia naudoti tokios konstrukcijos, kuri leistų laisvai perkelti kabelį į jam skirtą vietą, neišmontuojant paties ritinėlio, kas labai svarbu, klojant tranšėjoje keletą kabelių.

Kampinių ritinėlių išlinkimo spindulys turi būti ne mažesnis už leistinąjį. Konkretus ritinėlių ir kitos kabelių traukimo įrangos, technologijų, vertinant jų savybes bei galimybes, panaudojimas paprastai yra nustatomas darbų vykdymo projekte. Kampinių ritinėlių išlinkimo spindulys turi būti ne mažesnis už leistinąjį. Konkretus ritinėlių ir kitos kabeliu traukimo įrangos, technologijų, vertinant jų savybes bei galimybes, panaudojimas paprastai yra nustatomas darbų vykdymo projekte.

Tempimo jėga P (kgj), tempiant ritinėliais tiesiomis atkarpomis, nustatoma pagal formulę:

P(kgj)=µ\*q

kur: µ trinties koeficientas;

q kabelio masė, kg.

Tempimo jėga, tempiant kabelius, už laidininko turi neviršyti:

* aliumininiam laidininkui 30 kg/mm2;
* variniam laidininkui 50 kg/mm2.

Tempiant „kojine" plastmasėmis izoliuotus kabelius su plastmasinėmis išorinėmis dangomis ir apvalkalais be metalinių dangų, maksimalios tempimo jėgos yra:

* kabeliams aliumininiu laidininku 15 kg/mm2;
* kabeliams variniu laidininku 20 kg/mm2.

Maksimalios kabelio tempimo jėgos (Pk.maks) formulė:

Pkmaks = S\*δ kgj,

kur: S kabelio gyslų, už kurių tempiama, skerspjūvio plotas, mm2;

δ leistinoji tempimo jėga, kg/mm2.

Klojant kabelius vamzdžiuose, tempimo jėga nustatoma pagal gyslų ir apvalkalų leistinuosius mechaninius įtempimus. Nustatant leistinąsias kabelių tempimo jėgas, reikia vadovautis gamintojų techniniais dokumentais, o, jų nesant, ankščiau nurodytu skaičiavimu.

Plieninio lyno skersmuo kabelių tempimui parenkamas, vadovaujantis 2 lentele arba gaminių katalogais (pasais).

1. *lentelė Leistinosios lynų tempimų jėgos*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lyno skersmuo, | Leistinoji tempimo jėga | | Lyno | skersmuo, | Leistinoji tempimo jėga | |
| mm |  | | mm |  |  | |
| kN | kg | kN | kg |
| 3.9 | 3.1 | 320 |  | 6.5 | 8.7 | 890 |
| 4.2 | 3.6 | 370 |  | 8.1 | 13.2 | 1350 |
| 4.5 | 4.1 | 420 |  | 9.7 | 18.9 | 1930 |
| 4.8 | 4.9 | 500 |  | 11 | 25.4 | 2600 |
| 5.5 | 6.1 | 630 |  | 13 | 33.3 | 3400 |
| 5.8 | 6.9 | 710 |  | 14.5 | 42 | 4300 |

Iki 35 kV kabelių gyslos švininiais ir plastmasiniais apvalkalais prie lyno tvirtinamos gnybtais arba gali būti tiesiog tempiamos už gyslų.

Tvirtinant lyną tiesiogiai prie gyslų, kad nepatektų drėgmė, kabelio galą reikia hermetizuoti, naudojant hermetizuojančias priemones.

Lyną prie aliumininį apvalkalą turinčio kabelio galima tvirtinti ir vieline „kojine“.

Klojant kabelius, turi būti išlaikomi ne mažesni negu leistini lenkimo spinduliai. Mažiausi lenkimo spinduliai pateikiami 3 lentelėje, kur:

D - kabelio skersmuo virš metalinio apvalkalo;

Klojant kabelius mechanizuotai, lenkimo spindulį rekomenduojama padidinti 2,5 karto, taip sumažinant šoninį spaudimą, tuo pačiu ir sugadinimo galimybę.

*2 lentelė Mažiausi kabelių lenkimo spinduliai*

|  |  |
| --- | --- |
| Kabeliai | Kartotinumas |
| Iki 35 kV įtampos popierine izoliacija:  su šarvu ir bėjo:  aliumininiame apvalkale  švininiame apvalkale  viengysliai aliumininiame arba švininiame apvalkale | 25D  15D  25D |
| 35 kV įtampos plastmasine izoliacija | 10-15D |
| 10 kV įtampos plastmasine izoliacija:  - trigysliai  - viengysliai | 12-15D  8-12D |
| Iki 3 kV įtampos plastmasine izoliacija:  aliumininiame apvalkale su šarvu ar be jo  su šarvu, bet be aliumininio apvalkalo  be šarvo | 15D  10D  6D |
| Gumine izoliacija:  - su šarvu  - be šarvo | 15D  10D |

\*Atskirų gamintojų kartotinumo koeficientai gali būti skirtingi, todėl juos būtina pasitikslinti pagal gamintojų techninius dokumentus.

Klojant kabelius, turi būti išlaikomi atitinkami aukščių skirtumai. Kabelių įmirkyta popierine izoliacija vertikaliuose ir nuožulniuose ruožuose skirtumas tarp aukščiausio ir žemiausio taško turi atitikti projektą ir neviršyti 4 lentelėje nurodytų reikalavimų.

Aukščių skirtumai kabeliams plastmasine ir gumos izoliacija neribojami.

*3. lentelė Leistinieji aukščių skirtumai*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kabeliai | Leistinasis aukščių skirtumas kabeliams | | | | popierine izoliacija, m | | |  |  |
| švininiu apvalkalu, kV | | | | | aliumininiu apvalkalu, t | | <V |  |
| 1-3 | 6 | 10 | 35 | | 1-3 | 6 | to | 35 |
| takia alyva: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| šarvuoti | 25 | 15 | 15 | 5 |  | 25 | 20 | 15 | 5 |
| nešarvuoti | 20 | 15 | 15 | 5 |  | 25 | 20 | 15 | 5 |
| liesa alyva | 100 | 100 | - | - |  | nenorm. | 100 | - | - |
| netakia alyva | - | nenorm. | nenorm. | nenorm |  | - | nenorm. | nenorm. | nenorm. |

#### Kabelių klojimas blokuose ir šuliniuose

Įrengti kabelių blokai, prieš užpilant žemėmis, turi būti apžiūrėti montuojančios ir eksploatuojančios įmonių atstovų, surašant apžiūros aktą.

Apžiūros metu tikrinama: atitikimas projektą teisingas gelžbetoninių plokščių ir vamzdžių paklojimas (tiesūs kanalai) ir sujungimų įrengimas, hidroizoliacijos kokybė, paklojimo gylis nuo planuojamo grunto paviršiaus ribos ir pan. Tuo pačiu tikrinama kanalų švara ir ašių sutapimas, pratempiant perjuos kontrolinius cilindrus.

Šulinių angos turi būti uždengiamos dviem dangčiais, kurių apatinis užrakinamas spyna, o viršutinis turi apsaugoti nuo vandens patekimo į šulinį.

Šuliniuose turi būti įrengtos stacionarios metalinės kopėčios arba lipynės.

Prie konstrukcinių šulinių dalių pritvirtintos atraminės konstrukcijos įžeminamos.

Kabelių markė, tinkanti tiesti kabelių blokuose, parenkama projekte.

Tempimo jėgų sumažinimui kabelis tepamas specialiomis, trintį mažinančiomis, neteršiančiomis aplinkos ir kabelių apvalkalams nekenksmingomis medžiagomis.

Tempimo jėgos kontroliavimui naudojamas dinamometras ar kiti įtaisai.

Prieš traukiant kabelį į blokus, šuliniuose būtina įtaisyti kampinius ritinėlius, tvirtinant juos prie statybinių konstrukcijų.

Traukimo metu būtina stebėti, kaip lynas ir kabelis juda per ritinėlius. Prireikus, kabelio galą reikia nukreipti į bloko kanalus. Prižiūrintieji turi būti prie būgno, gervės ir abiejuose šuliniuose. Dirbant būtina turėti radijo ar telefono ryšį.

Blokų įvaduose į pastatus, tunelius ir pan. angos turi būti užaklinamos nedegia ir lengvai išardoma medžiaga.

Neleistinų suartėjimų vietose (išvaduose, sankirtose) ant kabelio reikia uždėti specialius žiedus.

Šuliniuose kabelis tvirtinamas ant atraminių konstrukcijų ir kabinamos žymenos. Paklojus kabelį ir patikrinus darbų kokybę, surašomas aktas.

#### Kabelių klojimas loviuose

Loviuose rekomenduojama kloti nešarvuotus iki 1000 V įtampos kabelius ir ne didesnio kaip 16 mm2 skerspjūvio kontrolinius kabelius.

Metaliniai loviai turi būti įžeminti mažiausiai dviejose vietose (galuose), o kiekviena atšaka įžeminama gale.

Kai loviai naudojami kaip įžeminimo laidininkas elektrinės grandinės užtikrinimui, sujungimo vietose jie sujungiami papildomu laidininku.

Kabelių klojimo loviuose tvarka nustatoma projekte. Galios kabelius galima kloti kartu su kontroliniais kabeliais.

Rekomenduojama kontrolinius kabelius kloti apatiniame, o galios - viršutiniame sluoksnyje. Rezerviniai kabeliai atskiriami horizontaliomis nedegiomis pertvaromis, kurių atsparumas >0,25 h.

Viename lovyje kloti darbo ir rezervinių kabelių neleidžiama.

Loviuose kabelius kloti reikia vienu sluoksniu. Galima kloti ir pluoštais (2-3 sluoksniai pluošte). Pluošto išorinis skersmuo turi būti ne didesnis kaip 100 mm.

Kabelius ir laidus galima kloti daugeliu sluoksnių su laisvu tarpusavio išdėstymu. Sluoksnių aukštis vienoje dėžėje turi neviršyti 150 mm.

Loviuose paklotų kabelių horizontaliuose ruožuose galima netvirtinti. Vertikaliuose ruožuose kabeliai tvirtinami kas 1 m. Klojant pluoštais kabeliai tarp savęs ir prie lovio tvirtinami raiščiais. Atstumas taip raiščių horizontaliuose ruožuose turi būti ne mažiau 4,5 m, o vertikaliuose - 1 m. Trasos posūkiuose tiek klojant po vieną kabelį, tiek pluoštais tvirtinama 0,5 m iki ir už posūkio.

Horizontaliuose loviuose su dangčiu viršuje kabelių ir laidų tvirtinti nereikia. Esant dangčiui apačioje tvirtinama kas 1,5 m, kai dangtis šone - kas 3 m, o vertikaliuose ruožuose - kas 1 m, jei projekte nenurodyta kitaip.

Kabelių tvirtinimui loviuose naudojamos įvairios priemonės: raiščiai, apkabos, įtvarai, juostos. Kai kabeliai tvirtinami metaliniais raiščiais ir apkabomis, būtina naudoti minkštas tarpes. Kabelių žymenos tvirtinamos jų klojimo metu.

#### Viengyslių kabelių klojimo ypatumai

Kintamosios srovės tinkluose klojant viengyslius kabelius, juos išdėstant, būtina griežtai laikytis projekto reikalavimų.

Kabelių metaliniai apvalkalai turi nesiliesti tarpusavyje ir su metalinėmis atraminėmis konstrukcijomis. Turi būti naudojami skirtukai iš mechaniškai tvirtų, nemagnetinių izoliacinių medžiagų bei elastinės tarpės.

Kintamosios srovės tinkluose viengysliai kabeliai turi būti klojami tokiu būdu, kad apie kiekvieną iš jų nesusidarytų iš magnetinių medžiagų uždari metaliniai kontūrai. Atskirus viengyslius kabelius būtina tvirtinti, naudojant izoliacines kaladėles, metalines apkabas iš nemagnetinių medžiagų, arba panaudojant atskirus tvirtinimo elementus, užtikrinančius magnetinės grandinės nutraukimą.

Naudojami vamzdžiai turi būti pagaminti iš nemagnetinių medžiagų (plastmasės, keramikos).

Ant metalinių konstrukcijų paklotus viengyslius kabelius, saugant nuo dinaminio trumpojo jungimo srovių poveikio, būtina tvirtinti ir tiesiuose ruožuose. Atstumas taip tvirtinimo taškų nustatomas projekte.

Jei projekte nenurodyta kitaip, naudojamos įprastos, nesustiprintos atraminės konstrukcijos.

Klojant viengyslius kabelius su plastmasiniais apvalkalais ant konstrukcijų, vienos grandinės kabeliai turi būti klojami glaustai viename pakete. Trifaziame tinkle - trijų fazių kabeliai trikampiu, o keturgysliame arba daugiagysliame tinkle - kartu visus kabelius. Šiuo atveju kabelių paketą galima tvirtinti apkabomis ir iš magnetinių medžiagų tarp apkabų ir apvalkalo naudojant elastines tarpės. Vamzdžiuose viengysliai kabeliai su plastmasiniais apvalkalais, susukti į vieną pluoštą, klojami kaip trigysliai kabeliai.

#### Kabelių klojimas, esant neigiamoms temperatūroms

Esant neigiamoms oro temperatūroms, nepašildytus kabelius vežti, pernešti bei išvynioti galima tik kabelių gamintojų nustatytų temperatūrų ribose. Priklausomai nuo kabelių konstrukcijos, leistinas žemiausias kabeliams išvynioti temperatūras galima rasti žinynuose bei kataloguose.

Nepriklausomai nuo klojimo vietos ir būdo, izoliacijos rūšies ir įtampos, kabelius reikia kloti, tik esant teigiamai kabelio temperatūrai. Nepašildytus kabelius vežti, pernešti, išvynioti ir kloti galima tik gamintojų nustatytose temperatūrų ribose. Priklausomai nuo kabelių konstrukcijos, jų leistinas žemiausias klojimo temperatūras galima rasti žinynuose bei kataloguose, o, jiems nesant, galima vadovautis lentele.

*4 lentelė Žemiausios leistinosios temperatūros, klojant kabelius:*

|  |  |
| --- | --- |
| Kabelio tipas | Temperatūra °C |
| Šarvuoti ir nešarvuoti kabeliai popierine izoliacija | +5-0 |
| Plastmasiniai kabeliai polietilenine izoliacija | minus 10 - minus 20 |
| Plastmasiniai kabeliai polivinilchloridine izoliacija | minus 5 - minus 1 5 |

#### Kabelių linijų eksploatavimas. Bendrosios nuostatos

Kabelių linijos, eksploatuojamos vadovaujantis Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklėmis, Elektros įrenginių bandymų normomis ir apimtimis, Saugos taisyklėmis, eksploatuojant elektros įrenginius DT II-02, 0,38-35 kabelių eksploatavimo reglamentu bei instrukcijomis.

***Kabelinių linijų remontas***

0,38-10 kV įtampos kabelių linijos (įskaitant skirstomuosius punktus, kabelių spintas ir kt.) remontuojamos, vadovaujantis Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklėmis, 0,38-35 kV įtampos kabelių linijų eksploatavimo reglamentu, 0,38-10 kV įtampos skirstomųjų elektros tinklų eksploatavimo reglamentu, šiuo Reglamentu bei kitais norminiais dokumentais.

Kabelių linijų ir požeminių statinių remonto periodiškumas bei atliekami darbai nurodyti Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklėse bei 0,38-35 kabelių linijų eksploatavimo reglamente.

KL ruožų keitimas, kabelių statinių remontas ir planinis jungiamųjų bei galinių movų remontas atliekamas specializuotų įmonių. Trumpų KL atkarpų keitimą ir movų remontą montavimą avariniais atvejais atlieka bendrovės filialų padaliniai.

Filialuose ir jų padaliniuose privalo būti nustatytos atsarginių dalių ir medžiagų atsargos, avarinio keitimo rezervas arba sutartis su tiekėjais jų skubiam pristatymui. Šio rezervo sąrašą tvirtina filialo vadovas.

Kabeliai, atsarginės dalys ir medžiagos turi būti sandėliuojami pagal jiems sandėliuoti nustatytus reikalavimus.

### Reikalavimai elektros kabeliams ir laidams

0,4 kV jėgos kabeliai turi atitikti šiuos techninius duomenis ir konstrukciją:

* standartas IEC 502;
* vario laidininkas (lauke gali būti naudojami >16mm2 aliuminio laidininkai);
* PVC arba XLPE izoliacija;
* visos keturios gyslos apsuktos tampria izoliacine juosta;
* išorinis apvalkalas iš PVC (lauke gali būti PE);
* nominali įtampa 0,6/1 kV;
* bandymo įtampa 3,5 kV;
* srovės dažnis 50 Hz;
* maksimali laidininko įšilimo temperatūra, esant pastoviam apkrovimui 90° C (XLPE - 90° C);
* leistina trumpo sujungimo temperatūra (iki 5 sek) 160° C; (XLPE -250° C);
* klojimo žemėje gylis >700 mm;
* po važiuojamąją dalimi >1000 m.

0,4 kV ekranuoti jėgos kabeliai (šiame projekte skirti siurblių el. variklių pajungimui prie dažnio pavarų) turi atitikti šiuos pagrindinius reikalavimus:

* standartas IEC 60502-1;
* vario laidininkas (gyslos sektorinės, monolitinės);
* koncentrinis vario vielų laidininkas (ekranas);
* PVC izoliacija;
* visų keturių gyslų apdangalas;
* išorinis apvalkalas iš PVC;
* nominali įtampa 0,6/1 kV;
* bandymo įtampa 3,5 kV;
* srovės dažnis 50 Hz;
* maksimali laidininko įšilimo temperatūra, esant pastoviam apkrovimui 70°C;
* leistina trumpo sujungimo temperatūra (iki 5 sek) 160°C;

Visi šiame projekte naudojami kabeliai ir laidai turi būti sertifikuoti Lietuvoje ir pripažinti tinkamais naudoti AB "Lietuvos energija" filialų elektros kabelių tinkluose.

Elektros kabeliai, klojami inžinerinių tinklų kanaluose ir gamybinėse patalpose, turi turėti degimo nepalaikančią izoliaciją.

## Kiti elektros kabeliai

### Žemos įtampos kabeliai

Jei nenurodyta kitaip, kabeliai turi būti naudojami su degimo nepalaikančia izoliacija.

Didžiausia leistina laidininko temperatūra:

* normalaus eksploatavimo metu - 90° C;
* esant trumpam sujungimui iki 5 sek - 250°C, esant laidininkų prijungimui užspaudimu.

Prilituotiems laidininkams trumpojo jungimo temperatūra neturi viršyti 160° C.

Žemos įtampos elektros kabeliai klojami patalpose turi būti su varinėmis gyslomis. Kiekvienos gyslos spalva turi būti aiškiai pažymėta ir neturi būti naudojama jokiems kitiems tikslams:

* A fazė (L1)-geltona;
* B fazė (L2) - žalia;
* C fazė (L3) - raudona;
* N -juoda arba mėlyna;
* įžeminimas - geltona/žalia.

Žemos įtampos elektros kabelių izoliacijos įtampa ne žemesnė kaip:

660V, klojant pastatų viduje, ant bendrų kabelinių lovelių ar bendruose vamzdžiuose; 1 kV, klojant grunte.

Elektros paskirstymo kabelių skerspjūvis turi būti ne mažesnis kaip 1.5 mm2, varinėmis gyslomis.

Elektros apšvietimui skirtų kabelių skerspjūvis turi būti ne mažesnis kaip 1.5 mm2 , varinėmis gyslomis.

Maitinimo sistemose su tiesiogiai įžeminta neutrale turi būti naudojamas kabelis su 3 fazinėm gyslom, viena neutrale ir viena apsauginio įžeminimo gysla.

Vienfazėse elektros sistemose turi būti naudojamas 3 gyslų kabelis su viena fazine gysla, viena neutrale ir viena apsauginio įžeminimo gysla.

Po kelio danga kabeliai klojami PVC vamzdžiuose.

Jėgos kabeliai turi būti min. 2,5 mm2 skerspjūvio, su varinėmis gyslomis.

Atsišakojantys kabeliai apšvietimui ir išėjimams turi būti min. 1,5 mm2 skerspjūvio (su Cu gyslomis).

### Valdymo kabeliai

Valdymo kabeliai, taip pat, kaip ir kabeliai elektros grandinėms, turi būti su degimo nepalaikančia izoliacija.

Valdymo kabelių izoliacijos įtampa ne žemesnė kaip:

660 V, klojant pastatų viduje, 1 kV, klojant grunte.

Valdymo kabelių skerspjūvis turi būti ne mažesnis 1.5 mm2, varinėmis gyslomis.

Kontrolinių-matavimo ir signalizacijos kabelių (signalo įtampa 24 V DC) skerspjūvis turi būti ne mažesnis 0,5 mm2, varinėmis gyslomis. Kabeliai ekranuoti.

Prietaisų ir elektronikos kabeliai turi būti su bendru ekranu ir/arba atskirai ekranuotomis laidų poromis. Valdymo laidai skirti klojimui lauke turi būti su koncentriniu vario vijų šarvu.

Valdymo kabeliai turi jungtis prie gnybtų rinklių, kiekvienai gyslai atskiras gnybtas. Tuo atveju, kai tai techniškai neįgyvendinama, pvz. koaksialiniai kabeliai, leidžiamas pajungimas tiesiai prie įrenginio, arba kaip alternatyva, daugiakontaktinių jungčių naudojimas.

### Vidiniai kabeliai

Pagalbinių grandinių laidai turi būti su PVC izoliacija, daugiagysliai, min. 1 mm2 skerspjūvio, varinėmis gyslomis.

Laidai srovinėse grandinėse, turi būti 2.5 mm2 skerspjūvio, varinėmis gyslomis.

Laidai pagalbinėse grandinėse su žemesne kaip 50 V įtampa arba elektronikos grandinėse turi būti su PVC izoliacija, viengysliai arba daugiagysliai, specialūs plokšti kabeliai arba kitų grandinėms tinkamų tipų. Skerspjūvio plotas turi atitikti paskirties reikalavimus.

Laidai tarp terminalų ir prietaisų turi būti be sujungimų.

Laidininkai turi būti užspaudžiamais antgaliais jeigu jie nėra prijungti prie terminalų su gnybtais arba daugiakontakčių jungčių.

Visi kabeliai turi būti klojami kanalais arba žgutais.

### Signaliniai kabeliai

Kontrolės-matavimo kabelis turi užtikrinti apsaugą nuo tarp kabelinių trukdžių, naudojant vytos poros ekranuotą kabelį. Ten, kur kabelis bus instaliuojamas metaliniuose vamzdžiuose, gali būti naudojamas neekranuotas kabelis.

Ekranuotas kabelis turi turėti susuktų vytos poros varines gyslas. Kabeliai turi turėti individualų vytos poros ekraną bendrą ekraną ir bendrą PVC apvalkalą. Ekranai turi būti aliumininės juostos tipo su įžeminančiuoju laidu kiekvienam šarvui. Kabelio ekranas turi būti iš bandažinio plieno arba iš aliumininės juostos.

## Kabelių movos

### 1kV kabelių jungiamosios movos

Naujų kabelių jungtims su esamais kabeliais naudoti jungiamąsias movas, kurių konstrukcija atitinka darbo ir aplinkos sąlygas. Jungtys turi būti tokios, kad iš aplinkos į kabelį neprasiskverbtų drėgmė ir kitos kenksmingos medžiagos, be to, jungtys ir galūnės turi išlaikyti kabelio bandymo įtampą ir tarnauti tiek pat laiko, kaip ir pats kabelis. 1 kV įtampos kabelių jungiamosios movos turi būti parinktos pagal patvirtintus techninius dokumentus bei kabelį eksploatuojančios įmonės techninius sprendimus. Sujungiant perklojamus kabelius su esamais naudoti termo-užsitraukiančias movas. 1 kV kabelių jungiamosios movos turi atitikti šiuos reikalavimus:

* skirtos lauko sąlygoms, klojimui žemėje;
* nominali įtampa 0,6/1 kV;
* -turi tikti kabelių skerspjūviui 4x70 - 4x150mm2;
* -movos turi būti su jungtimis gyslų sujungimui;
* movos turi būti skirtos kabeliams su XLPE arba PVC izoliacija.

### 1 kV kabelių galinės movos

Įvadinių kabelių jungtims su 0,4 kV paskirstymo įranga modulinėse transformatorinėse ir įvadinėse apskaitos spintose naudoti galines movas, kurių konstrukcija atitinka darbo ir aplinkos sąlygas. 1 kV kabelių galinės movos turi atitikti šiuos reikalavimus:

* skirtos lauko (ir vidaus) sąlygoms;
* nominali įtampa 0,6/1 kV;
* turi tikti kabelių skerspjūviui 4x70 -4x150 mm2;
* movos turi būti su presuojamais aliuminio antgaliais;
* movos turi būti skirtos kabeliams su XLPE arba PVC izoliacija.

## Kabelių kanalai (loveliai)

Po paskirstymo, valdymo ir kontrolės skydais ar spintomis gali būti įrengiami kabelių rūsiai. Kabelių rūsio gylis turi būti ne mažesnis kaip 1800 mm.

Visi kabeliai sienomis turi būti pakloti ant kabelinių konstrukcijų ir PVC instaliacinių kanalų.

Elektros instaliacijos kanalai turi būti pakloti taip, kad nesikauptų ir nesikondensuotų drėgmė.

Kabelių stovų ir lovelių sistema turi būti cinkuota ir montuojama, naudojant tik gamyklines vieno gamintojo detales, tarpusavio suderinimui ir atitikimui.

Loveliai ir tvirtinimo elementai turi būti pagaminti iš karštai cinkuoto plieno, standartinio pločio: 100, 150, 200, 300, 400, 500mm. Atstumas tarp lovelio tvirtinimo atramų turi būti parenkamas pagal gamintojo nurodymus, priklausomai nuo montuojamų elektros kabelių skaičiaus (lovelio tiesinio apkrovimo).

Krypties pakeitimui turi būti naudojama gamyklinė armatūra, kaip antai - trišakiai, kryžmės, vertikalios ir horizontalios alkūnės.

## Vamzdžiai elektros kabeliams

Vamzdžiai elektros kabelių paklojimui turi būti: PVC, metaliniai cinkuoti arba kieto aliuminio, klojami atvirai ar grindų bei sienų konstrukcijoje. Korozijai palankiose vietose ir požeminiuose įrenginiuose turėtų būti naudojami PVC vamzdžiai. Vamzdžiai turi būti tvirtinami nerūdijančia tvirtinimo sistema. Paviršiniai vamzdžiai sumontuojami, prieš nudažant paviršių, ant kurio jie montuojami. Jei tai neįmanoma, vamzdžiai nudažomi vėliau, pritaikant spalvą prie aplinkinių paviršių. Vamzdžių lenkimas, vingiai ir panašiai galimi tik ten kur to reikalauja konstrukcinės ar mechaninės sąlygos. Metalinių vamzdžių alkūnės virš 25 mm turi būti gamyklinės arba pagamintos specialia lenkimo mašina. Vamzdžių grupės, kertančios tą pačią trasą, turi būti su lenkimais ir atšakomis tame pačiame lygyje ir pastarieji turi turėti bendrą lenkimo centrą su skirtingu spinduliu, kad vaizdas būtų tvarkingas. PVC vamzdžių alkūnės, vingiai, atšakos ir panašiai, jei skersmuo viršija 50 mm, turi būti daromi iš gamyklinių detalių.

Pjauti vamzdžių galai turi būti praplatinti vamzdžių plėstuvu, kad nebūtų jokių atplaišų. Vamzdžiai su išoriniu sriegiu ir iš kieto plieno turi būti nudažyti cinko chromatu, prieš prijungiant juos prie vidinių tvirtinimo detalių sriegių, apkabų ir pan.

Vamzdžiai prietaisų prijungimui, kur numatytas magnetinis ekranavimas, turi būti iš cinkuoto plieno, išskyrus korozijai palankias vietas, kur turi būti naudojami PVC vamzdžiai ir šarvuoti arba ekranuoti kabeliai.

Vamzdžiai, prieš traukiant kabelius, turi būti išvalyti, pašalinant iš jų drėgmę ir pašalinius daiktus.

Siekiant išvengti kabelių pažeidimo, vamzdžių prijungimams prie variklių, solenoidinių ventilių, slėgio daviklių ir pan., turi būti naudojami lankstūs įvadai. Pastarieji turi būti kuo trumpesni.

Atviros vamzdžių trasų atkarpos turi būti lygiagrečios arba statmenos pastatų bei statinių sienoms ir tvirtinamos intervalais, neviršijančiais 1 m.

Turi būti numatyta 20% požeminių vamzdžių atsarga. Šie vamzdžiai turi būti iškišti iš pastatų pamatų bent 1 m, kad vėliau juos būtų galima prailginti arba sumontuoti elektros kabelius ir uždengti dangteliais.

Kietų metalinių vamzdžių jungtys turi būti srieginės.

PVC įvorių sujungimai turi būti besriegiai. PVC vamzdžių tvirtinimo detalės , sujungimai ir įvorės turi būti to paties gamintojo.

Elektros instaliacijos vamzdžiai ir lanksčios metalinės rankovės turi būti pakloti taip, kad nesikauptų ir nesikondensuotų drėgmė.

Po visais jėgos paskirstymo, valdymo ir kontrolės skydais ar spintomis gali būti įrengti kabelių kanalai. Kabelių kanalo gylis turi būti ne mažesnis kaip 500 mm, jei brėžinyje nenurodyta kitaip.

## Kabelių tvirtinimas

Horizontaliose trasų atkarpose kabeliai kabelių kanaluose turi būti pakloti atskiruose loveliuose:

* žemos įtampos elektros kabelių, klojamų viename kabeliniame lovelyje, izoliacijos įtampa turi būti ne mažesnė kaip 660 V;
* kontrolės-matavimų kabeliai (signalų vardinė įtampa 24 V DC);
* pramoninio komunikacinio tinklo kabelių loveliai turi būti klojami ne arčiau 250 mm atstumu nuo kitos paskirties elektros kabelių.

Vertikaliose atkarpose kabeliai turi būti pritvirtinti tiek prie vertikalių kabelių lovių kopėčių), tiek prie tvirtinimo skersinių.

Ant tvirtinimo skersinių kabeliai turi būti tvirtinami kabėmis arba sąvaržomis. Didžiausias atstumas tarp vertikalių tvirtinimų turi būti <500 mm. Sunkūs kabeliai > 95 mm2 vertikaliuose kabelių loviuose turi būti tvirtinami kabėmis. Lengvi kabeliai vertikaliuose ir visi kabeliai horizontaliuose kabelių loviuose turi būti tvirtinami specialiais plastikiniais raiščiais.

Visos apkabos, kabės ir sąvaržos instaliaciniams kabeliams turi būti iš karštai cinkuoto plieno, ir įrengtos intervalais maždaug kas 250 mm. Jos turi būti tvirtinamos prie pagrindo cinkuoto plieno varžtais arba sraigtais bei kaiščiais.

Išplėtimo kaiščiai turi būti atsparūs aplinkos poveikiui. Mediniai kaiščiai yra netinkami.

## Paskirstymo ir valdymo skydai, elektros aparatūra

### Bendroji dalis

Visi elektros aparatai, įranga ir medžiagos, tiekiami pagal šią sutartį, visais atžvilgiais turi būti tokie, kaip nurodyta, sukonstruoti bei pagaminti gamyklos sąlygomis. Medžiagos, aparatai ir įranga turi atitikti paskirtį. Įranga turi būti moderni ir nauja, išskyrus bandymams reikalingą įrangą.

Be techninės informacijos, pateikiamos su šiuo pasiūlymu, Rangovas privalo pateikti tokią informaciją visiems siūlomiems gaminimas:

* gamintojo pavadinimas ir adresas;
* prekinis ženklas, modelis, kataloginis Nr.;
* eksploatacijos rodikliai, aprašomieji ir bandymų duomenys;
* gamintojo nurodymai montavimui ar panaudojimui.

Prieš darbo dokumentacijos rengimo pradžią, Rangovas pateikia visų tiekti numatomų elektros aparatų, įrangos bei medžiagų sąrašą ir paskirstymo-valdymo spintų gamintojus Užsakovo patvirtinimui.

Visi elektros paskirstymo (10 kV, 0,4-0,23 kV, valdymo ir kontrolės skydai turi būti pagaminti iš karštai cinkuoto plieno skardos, jei nenurodyta kitaip.

Visi skydai ir spintos turi turėti projektinėje dokumentacijoje numatytus numerius.

Įgyvendinimo etape valdymo skydai gaminami tik prijungiamiems įrengimams. Perspektyvinių įrengimų prijungimui valdymo skydų patalpose paliekama vieta perspektyvinių skydų pastatymui. Valdymo skydų įvadiniai ir sekcijiniai automatiniai jungikliai bei šynos montuojami pagal perspektyvines apkrovas.

### Žemos įtampos paskirstymo skydai

Žemos įtampos skydai turi būti gamykliniai, metaliniai, cinkuoti, skirti naudojimui numatytoje aplinkoje.

Priklausomai nuo montavimo vietos, skydai turi turėti vieną iš apsaugos nuo kontakto su gyvomis ar judančiomis dalimis, kietų svetimkūnių ir vandens patekimo klasių:

* gamybinėse patalpose - IP>54;
* viduje sausose ir vidutinio sausumo vietose - IP>31.

Nauji skydai turi būti suprojektuoti, pagaminti ir išbandyti pagal IEC leidinį 439.

Skydai turi būti tinkami naudojimui prie nominalios sistemos įtampos, skydai bei jų komponentai turi atlaikyti terminį ir dinaminį poveikį, kylantį dėl trumpo jungimo srovės, be žalos personalui arba įrangos sugadinimo.

Duomenys skydams pateikiami vienlinijine schema.

Skydai turi būti pritaikyti aptarnavimui, kabelių prijungimui ir prietaisų pakeitimui iš priekio.

Skydai turi turėti kabelių įėjimus apačioje ir viršuje, kur kabeliai bus prijungti iš viršaus ir iš apačios. Prijungus visus kabelius, visi skydų ir kabelių plyšiai turi būti izoliuoti nedegiomis medžiagomis. Medžiaga turi būti nedegi ir atlaikyti ugnį 60 minučių.

Saugikliai turi būti su jungikliais, galinčiais sujungti/atjungti saugomą liniją ar įrenginį.

Įsukami saugikliai (Diazed tipo) turi būti aprūpinti bendru jungikliu kiekvienai spintai arba skydui.

Kabeliai turi būti sukloti taip, kad būtų galima pamatuoti srovę apkabinančiu ampermetru.

Atstumas tarp žemiausiai esančio prietaiso ir grindų neturi būti mažesnis nei 400 mm.

Atstumas tarp žemiausiai esančio ranka valdomo prietaiso ir grindų neturi būti mažesnis kaip 600 mm.

Kabelių prijungimai, taip pat ir magistralių galai, turi būti paruošti lengvam išplėtimui ateityje.

Kiekvienas skydas turi turėti 20 % vietos rezervą išplėtimui ateityje.

Specialūs įrankiai (jeigu reikalingi), apsauginiai ekranai, darbinės rankenos, žnyplės įkišamų saugiklių pakeitimui, įžeminimo ir užtrumpinimo įrenginiai ir plieninės spintos atsarginiams saugikliams sudėti turi būti įtraukiami į paraišką

Skydai turi būti gaminami su varinėmis paskirstymo šynomis.

### Valdymo ir kontrolės skydai

Skydai turi būti suprojektuoti, pagaminti ir išbandyti pagal IEC leidinį 439.

Priklausomai nuo montavimo vietos, skydai turi turėti vieną iš apsaugos nuo kontakto su gyvomis ar judančiomis dalimis, kietų svetimkūnių ir vandens patekimo klasių:

* gamybinėse patalpose - IP>54;
* viduje sausose ir vidutinio sausumo vietose - IP>31.

Durys turi būti su guminėmis tarpinėmis, pritvirtintais užraktais, su rankenomis ir vyriais, kad galėtų atsidaryti 120° kampu.

Konstrukcija turi užtikrinti didelį eksploatacijos patikimumą ir aptarnaujančio personalo saugumą.

Skydai turi turėti kabelių įėjimus apačioje ir viršuje. Prijungus visus kabelius, visi skydų ir kabelių plyšiai turi būti užizoliuoti nedegiomis medžiagomis. Medžiaga turi būti nedegi ir atlaikyti ugnį 60 minučių.

Vienodos paskirties valdymo skydų elementai turi būti vienodos konstrukcijos.

Maitinimo paskirstymas skydo viduje vykdomas varinių šynų pagalba, o sujungimai tarp jų ir elektrinių prietaisų gali būti atliekami, naudojant šynas ar pavienius laidus.

Saugikliai, automatiniai jungikliai ir valdymo rankenos negali būti sumontuotos aukščiau kaip 1700 mm virš aukščiausios pakopos/grindų.

Prijungtos vienfazės apkrovos turi būti tolygiai paskirstytos tarp fazių.

Valdymo ir kontrolės skydai turi būti sukonstruoti taip, kad užtikrintų 20% vietos rezervą išplėtimui ateityje galimybę.

Visų skydų išoriniai paviršiai turi turėti tą pačią spalvą.

Kabelių įėjimai, kabelių tvirtikliai, kabelių užspaudikliai ir tarpinės turi būti tinkami nurodytiems kabelių bei praėjimų dydžiams ir tipams.

Lankstūs laidai turi būti daugiagysliai su PVC izoliacija.

Valdymo ir kontrolės skyduose, kuriuose įmontuoti dažnio keitikliai, ar švelnaus paleidimo įrenginiai, turi turėti mikroklimato palaikymo skydo viduje įrangą. įmontuotų ventiliatorių ir šildymo įrenginių valdymas automatinis, pagal užduotą leistiną temperatūros dydį skydo viduje.

Skydai montuojami ant 100 mm aukščio cokolio.

### Informacijos surinkimo, apdorojimo ir valdymo sistemos spintos

Spintos turi būti suprojektuotos, pagamintos ir išbandytos pagal IEC leidinį 439. Spinta ir jos montavimo darbai turi būti įvykdyti pagal LST EN 60493-2002 standarto reikalavimus.

Spintos matmenys turi užtikrinti patogų įrangos išdėstymą bei aptarnavimą. Ant grindų statomos spintos turi būti montuojamos ant >100 mm aukščio cokolio. Spintos durys turi būti rakinamos.

Priklausomai nuo montavimo vietos, spintos turi turėti vieną iš apsaugos nuo kontakto su gyvomis ar judančiomis dalimis, kietų svetimkūnių ir vandens patekimo klasių:

gamybinėse patalpose - IP>54;

viduje sausose ir vidutinio sausumo vietose - IP>31.

Informacijos surinkimo, apdorojimo ir valdymo sistemos spinta turi turėti termostatais kontroliuojamus ventiliatorius temperatūros palaikymui spintos viduje.

Durys turi būti su guminėmis tarpinėmis, pritvirtintos užraktais, su rankenomis ir vyriais, kad durys galėtų atsidaryti 120° kampu.

Konstrukcija turi užtikrinti didelį eksploatacijos patikimumą ir aptarnaujančio personalo saugumą.

Kabelių įvedimas - iš viršaus ir iš apačios.

Vienodos paskirties elementai turi būti vienodos konstrukcijos.

Saugikliai ir valdymo rankenos negali būti sumontuotos aukščiau kaip 1700 mm virš aukščiausios pakopos/grindų.

Valdymo sistemos spintos turi būti sukonstruotos taip, kad užtikrintų tolimesnio išplėtimo galimybę.

Išoriniai spintų paviršiai turi turėti tą pačią spalvą.

Kabelių įėjimai, kabelių tvirtikliai, kabelių užspaudikliai ir tarpinės turi būti tinkami nurodytiems kabelių bei praėjimų dydžiams ir tipams.

Lankstūs laidai turi būti daugiagysliai su PVC izoliacija.

Kiekviena valdymo sistemos spinta turi turėti 20 % laisvos vietos atsargą tolimesniam išplėtimui.

### Viršįtampių ribotuvai 400-230 V įtampos tinklui

Paskirtis - apsauga nuo viršįtampių ir tiesioginių žaibo smūgio srovių.

B klasės pagrindiniai rodikliai:

maksimali ilgalaikė darbo įtampa -255 V, 50 Hz;

tinklo įtampa -400/230 V AC;

žaibo vardinė srovė >50kA;

įtampos apsaugos laipsnis - 4 kV;

reagavimo laikas -<100ns;

darbo temperatūra 40...+80° C;

varža ->103MQ;

prijungimo gnybtai iki 35 mm2 skerspjūvio laidui;

montuojamas -ant DIN bėgio;

apsaugos klasė -IP 20

C klasės viršįtampių, naudojamų po B klasės, pagrindiniai rodikliai:

maksimali ilgalaikė darbo įtampa -255 V, 50 Hz;

tinklo įtampa -400/230 V AC;

žaibo vardinė srovė >20kA

įtampos apsaugos laipsnis -1,5 kV;

reagavimo laikas -<25 ns;

darbo temperatūra 40...+80OC;

varža ->103MQ.

prijungimo gnybtai iki 35 mm2 skerspjūvio laidui;

montuojamas -ant DIN bėgio;

apsaugos klasė -IP20.

D klasės viršįtampių, naudojamų po C klasės, pagrindiniai rodikliai:

maksimali ilgalaikė darbo įtampa -255 V, 50 Hz;

tinklo įtampa 230V AC;

žaibo vardinė srovė 3kA;

įtampos apsaugos laipsnis -1,25 kV;

reagavimo laikas -<25ns(L-N)ir<100ns(L-PE)

darbo temperatūra 40...+80° C;

varža >103MQ.

prijungimo gnybtai iki 16 mm2 skerspjūvio laidui;

montuojamas -ant DIN bėgio;

apsaugos klasė -IP20.

### Induktyvinis elementas

Jungiamas tarp skirtingos klasės viršįtampių ribotuvų. Pagrindiniai rodikliai:

-400 V, 50 Hz;

>35A;

15)uH±20%;

50kA;

40...+115°C;

->4Q;

-ant DIN bėgio; -IP20.

* vardinė įtampa
* vardinė srovė
* vardinis induktyvumas
* trumpo jungimo srovė
* temperatūra
* varža DC
* prijungimo gnybtai iki 35 mm2 skerspjūvio laidui
* montuojamas
* apsaugos klasė

### Reaktyvinės galios kompensavimo įrenginiai

Paskirtis - reaktyvinės (induktyvinės) galios kompensacijai. Prijungimas - integruotas į400-230 V įtampos paskirstymo skydą. Sandarumas pagal aplinkos reikalavimus. Montavimas - patalpoje.

Aplinkos sąlygos:

* santykinis drėgnumas 90 %;
* -temperatūra -10...+40° C;
* aukštis virš jūros lygio <1000 m;
* tinklo įtampa 400 V, 50 Hz;
* darbo režimas - ilgalaikis;
* prijungimas - kabeliu.

Reguliavimas - automatinis, pagal elektros energijos skaitiklių parodymus arba matuojamą srovę, ir rankinis. Objektuose, kur didžioji reaktyvinės energijos dalis generuojama keletos el. variklių, gali būti naudojami individualūs kiekvienam varikliui kompensavimo įrenginiai valdomi kontaktoriais. Mažiausias laiptelio galingumas 2,5 kVAr.

Kondensatoriai parenkami pagal 1,1 UN įtampos reikšmę. Kondensatoriai turi turėti iškrovimo įtaisus. Kiekvienam kondensatorių laipteliui turi būti atskira apsauga nuo trumpų sujungimų.

Kondensatorių baterijos turi turėti įmontuotus droselius (harmoninius filtrus 5-7 harmonikoms) bei radijo trikdžių filtrus.

Sumontavus kondensatorių baterijas, atlikus paleidimo-derinimo darbus ir priduodant Užsakovui būtina atlikti radijo trikdžių lygio matavimus, apiforminant aktu. Radijo trikdžių lygis turi būti žemesnis nei leistinas normatyviniuose dokumentuose.

### Dažnio keitikliai

Priklausomai nuo valdomo mechanizmo galingumo dažnio keitiklių išėjimas 3 - fazis arba 1 -fazis.

Visi elektros tinklo dažnio turi būti komplektuojami EMC (RFI) filtrais radijo trikdžių slopinimui ir droseliais (reaktoriais) keitiklio įėjime. Elektros tinklo dažnio keitiklių srovės harmoninė sudėtis neturi viršyti LST EN 61642, EN 50081 ir EN 61800 reglamentuojamų dydžių. Elektros varikliai prie dažnio keitiklių prijungiami ekranuotais elektros kabeliais.

Sumontavus dažnio keitiklius, atlikus paleidimo-derinimo darbus ir priduodant Užsakovui būtina atlikti radijo trikdžių lygio matavimus, apiforminant aktu. Radijo trikdžių lygis turi būti žemesnis nei leistinas normatyviniuose dokumentuose.

Dažnio keitikliai turi turėti konkretaus, priimto šiame objekte, pramoninio komunikacinio tinklo (PROFIBUS DP arba analogiško) integruotus modulius prijungimui prie valdymo sistemos.

Dažnio keitikliai turi turėti sekančias vidines apsaugas:

* srovės perkrovimo;
* viršįtampių;
* įtampos kritimo;
* keitiklio perkaitimo;
* įžemėjimo;
* fazės dingimo bei sukeitimo;
* išorinių temperatūrinių ir drėgmės daviklių prijungimo grandines.

Dažnio keitikliai montuojami inžinerinės įrangos valdymo spintose.

Aplinkos sąlygos:

* -santykinis drėgnumas -90%;
* -temperatūra -0...40°C;
* -aukštis virš jūros lygio -<1000m;
* -tinklo įtampa -400 V, 50 Hz;
* -galios koeficientas coscp = 1,0;
* -dažnio keitimo diapazonas 0...60Hz;
* -galingumas -pagal valdomą elektros variklį;
* -darbo režimas -ilgalaikis;
* -aušinimas -oru;
* -prijungimas -kabeliu.

Dažnio keitiklis turi turėti programuojamus analoginius ir diskretinius įėjimus ir išėjimus.

Diskretiniai įėjimai:

* įjungimas / išjungimas;
* „reset";
* pastovaus greičio pasirinkimas.

Diskretiniai išėjimai:

* pasiruošęs;
* įjungtas;
* gedimas.

Analoginiai įėjimai: standartinis srovinis signalas 4...20mA.

Jeigu dažnio keitiklis neturi srovės matavimo funkcijos, tai turi būti numatytas srovės matavimo keitiklis srovės matavimui ir perdavimui į PLC bent vienoje variklio fazėje.

Montavimas - integruotas į 400-230 V įtampos paskirstymo skydą ar technologinių mechanizmų valdymo skydus.

Sandarumas IP>20, jei nenurodyta kitaip.

### Švelnaus paleidimo blokai

Didesnės galios varikliams, išskyrus tuos, kurie aprūpinti dažnumine pavara turi būti naudojami švelnaus paleidimo įtaisai.

Švelnaus paleidimo aparatūra turi būti parinkta pagal nominalų variklio galios sunaudojimą,., įvertinant pavaros paleidimo ir stabdymo laiką. Turi būti galimybė reguliuoti šį laiką nuo 1 iki 60s.

Švelnaus paleidimo aparatūros programavimo darbus atlieka rangovas ir derina juos su užsakovu.

Švelnaus paleidimo įranga turi turėti pramoninio komunikacinio tinklo (PROFIBUS DP arba analogiško) integruotus modulius prijungimui prie valdymo sistemos.

Švelnaus paleidimo įranga turi turėti pilną variklio apsaugą (kaip reikalaujama dažnio keitikliams).

Švelnaus paleidimo įranga montuojama inžinerinės įrangos valdymo spintose.

Aplinkos sąlygos:

* santykinis drėgnumas -90 %;
* temperatūra -0...40°C;
* aukštis virš jūros lygio -<1000m;
* tinklo įtampa -400 V, 50 Hz;
* galingumas -pagal valdomą elektros variklį;
* darbo režimas -ilgalaikis;
* aušinimas -oru;
* prijungimas -kabeliu.

Švelnaus paleidimo įranga turi turėti programuojamus diskretinius įėjimus ir išėjimus.

Diskretiniai įėjimai:

įjungimas / išjungimas;

„reset"

Diskretiniai išėjimai:

pasiruošęs;

įjungtas;

gedimas.

Jeigu švelnaus paleidimo įranga neturi srovės matavimo funkcijos, tai turi būti numatytas srovės matavimo keitiklis srovės matavimui ir perdavimui į PLC bent vienoje variklio fazėje.

Montavimas - integruotas į 400-230 V įtampos paskirstymo skydą ar technologinių mechanizmų valdymo skydus.

Sandarumas IP>20, jei nenurodyta kitaip.

### Nepertraukiamo maitinimo šaltinis

Paskirtis - užtikrinti nepertraukiamą elektros energijos tiekimą technologiją ir signalizaciją kontroliuojantiems elektroniniams prietaisams, bei ryšio įrangai, numatytą laiko tarpą (ne mažiau 60 min.).

Pagrindiniai duomenys:

* darbas "on-line" režime su dvigubu konvertavimu;
* automatinis ir rankinis šuntavimas;
* vardinė galia- kaip nurodyta konkrečiam šaltiniui;
* avarinio darbo laikas - 60min. (vardinei apkrovai);
* darbo temperatūra - 0...+40°C,rekomenduojama 20°C;
* santykinis oro drėgnumas -90%;
* apsaugos klasė -IPS21.

įėjimui:

o fazių skaičius - 3 arba 1

o vardinė įtampa - 400/230 V AC;

o maitinimo įtampa - 400/230V±20%;

išėjimui:

o fazių skaičius -1;

o įtampa - 230 V ±10 %, ± 50Hz sinusoidė; arba 24V DC

o naudingumo koeficientas - 90 %;

o triukšmas - < 50 dB;

apsaugos nuo trumpo jungimo, perkrovų, viršįtampių, visiško baterijų iškrovimo;

aušinimo ventiliatorius;

rankiniu režimu perjungtas šuntas negali automatiškai grįžti prie baterinio maitinimo;

su programine įranga ir duomenų perdavimo jungtimi į PLC suderintu protokolu, arba turi būti diskretiniai išėjimai avarinių režimų signalizacijai;

galimybė prijungti papildomas baterijas.

### Saugumo jungikliai

Kiekvienas žemos įtampos variklis turi būti aprūpintas rankiniu trifaziu apsauginiu jungikliu atitinkančiu tipo AC 23 pagal IEC 408, skyriaus 4.3.11 reikalavimus. Apsauginiai jungikliai turi turėti du papildomus normaliai atvirus kontaktus. Papildomi kontaktai turi atsidaryti/užsidaryti prieš atsidarant/užsidarant pagrindiniams kontaktams.

Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius -3;

jėgos grandinių įtampa 400V, 50Hz;

indikacija "ĮJUNGTAS - IŠJUNGTAS";

spalva raudona/geltona.

Apsauginiai jungikliai turi būti sumontuoti kiek galima arčiau variklių ir turėti priemones fiksavimui atidarytoje padėtyje.

### Įvadiniai, sekcijiniai automatiniai jungikliai

Automatiniai jungikliai - naudojami apsaugai nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių. Turi būti pagaminti ir patikrinti pagal atitinkamus IEC leidinius ir atitikti EĮĮT reikalavimus. Automatinio jungiklio elektromagnetinis atkabiklis turi būti toks, kad užtikrintų išjungimą trumpojo jungimo atveju nesukeldamas klaidingų išjungimų normalaus darbo metu. Automatiniai jungikliai turi atitikti šias technines charakteristikas:

maksimali darbinė įtampa - ~500 V;

nominali darbinė įtampa - (-400V) V;

polių skaičius -3;

kintamos srovės dažnis - 50 Hz;

su maksimaliu srovės atkabikliu apsaugai nuo perkrovos bei trumpo jungimo;

su įjungimo - išjungimo padėties indikacija;

ribinė trumpojo jungimo srovės atjungimo geba (Icu) - > 10kA;

apsaugos laipsnis IP 20, statant spintoje;

atsparumas smūginei įtampai ne mažiau kaip 6 kV;

stacionaraus išpildymo (jei schemoje nenumatyta kitaip);

darbo režimas - ilgalaikis;

Kiekvienas jungiklis turi turėti papildomus kontaktus padėties indikacijai ir tarpusavio blokuotei, jei tai numatyta prijungimo schemoje.

Automatiniai jungikliai atliekantys ARĮ funkcija turi būti su pavara. Priklausomai nuo ARį schemos gali būti numatyti su komunikacinio tinklo PROFIBUS DP (arba analogiško) sąsaja.

### Linijiniai automatiniai jungikliai

Automatiniai jungikliai - naudojami apsaugai nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių. Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius -1 arba 3;

jėgos grandinių įtampa ~-400/230V,50Hz;

indikacija - "įJUNGTAS-IŠJUNGTAS";

apsaugos laipsnis - IP20.

Srovių nominalai, pateikti projekto specifikacijose, yra min. reikšmės.

Rankinio valdymo jungikliai turi turėti fiksavimo galimybę.

Kiekvienas jungiklis turi turėti papildomus kontaktus padėties indikacijai ir tarpusavio blokuotėms jei tai numatyta prijungimo schemoje.

### Automatiniai jungikliai su nepriklausomu atkabikliu

Automatiniai jungikliai su nepriklausomu atkabikliu - naudojami apsaugai nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių ir automatiniam ei. energijos tiekimo atjungimui. Turi būti pagaminti ir patikrinti pagal atitinkamus IEC Leidinius ir atitikti EĮĮT reikalavimus.

Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius 1 arba 3,

jėgos grandinių įtampa ~400/230V, 50Hz,

nepriklausomo atkabiklio ritė -230V, 50 Hz,

Indikacija "ĮJUNGTAS-IŠJUNGTAS",

- apsaugos klasė IP20.

Srovių nominalai, pateikti projekto specifikacijose, yra min. reikšmės.

Rankinio valdymo jungikliai turi turėti fiksavimo galimybę.

Kiekvienas jungiklis turi turėti papildomus kontaktus padėties indikacijai ir tarpusavio blokuotėms, jei tai numatyta prijungimo schemoje.

### Automatiniai jungikliai su srovės nuotėkio apsauga

Automatiniai jungikliai su srovės nuotėkio apsauga - naudojami automatiniam ei. energijos tiekimo atjungimui, atsiradus nuotėkio srovei. Turi būti pagaminti ir patikrinti pagal atitinkamus IEC Leidinius ir atitikti EĮjT reikalavimus.

Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius 2 arba 4;

jėgos grandinių įtampa ~400/230V,50Hz;

nominali nuotėkio srovė 10mA, 30mA, 100mA;

indikacija apsaugos klasė "ĮJUNGTAS-IŠJUNGTAS";

apsaugos klasė IP20.

Srovių nominalai, pateikti projekto specifikacijose, yra min. reikšmės.

Rankinio valdymo jungikliai turi turėti fiksavimo galimybę.

Kiekvienas jungiklis turi turėti papildomus kontaktus padėties indikacijai ir tarpusavio blokuotėms, jei tai numatyta prijungimo schemoje.

### Elektros variklių apsaugos aparatai

Elektros variklių elektroniniai apsaugos aparatai - naudojami pilnai variklių apsaugai nuo perkrovimo ir trumpų sujungimų, fazės dingimo bei sukeitimo, min/max įtampos apribojimo, priklausomai nuo variklio tipo gali papildomai būti variklio tuščios eigos bei termistorinė apsauga. Aparatų reguliuojami diapazonai turi būti parinkti pagal pasirinkto variklio parametrus.

Srovių nominalai, pateikti projekto specifikacijose, yra min. reikšmės.

Rankinio valdymo jungikliai turi turėti fiksavimo galimybę.

Kiekvienas aparatas turi turėti papildomus kontaktus padėties indikacijai ir tarpusavio blokuotėms, jei tai numatyta prijungimo schemoje.

### Variklių paleidikliai (kontaktoriai)

Variklių paleidikliai (tiesioginiai paleidikliai) turi atitikti IEC Leidinį 292 ir jo priedų reikalavimus. Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius - 3+papildomi kontaktai;

pagrindinių jėgos grandinių įtampa - 4007230V, 50Hz;

valdymo grandinės įtampa 230V, 50Hz;

kategorija AC3;

visi kontaktai vienalaikio veikimo;

padėties indikacija "ĮJUNGTAS-IŠJUNGTAS";

apsaugos laipsnis IP20.

Reversinio valdymo schemose magnetiniai paleidikliai turi turėti elektrinę ir mechaninę blokuotes.

Visi variklio paleidiklio elementai turi būti sumontuoti tame pačiame spintos skyriuje.

Kontaktoriai turi atitikti IEC leidinio 158-1 reikalavimus.

Kontaktorių ir tiesioginių paleidiklių valdymo ričių įtampa turi atitikti naudojamą valdymo gr. įtampą.

Kontaktoriaus mechaninis atsparumas - ne mažiau 10 mln. ciklų.

Kontaktoriaus išnaudojimo laipsnis, apibrėžiamas santykiu tarp variklio vardinės srovės ir kontaktoriaus vardinės srovės, turi būti priimtas AC3 kategorijai.

Kontaktoriaus visi kontaktai turi būti vienalaikio veikimo.

Laidai prijungiami varžtiniais gnybtais.

### Šiluminės relės

Šiluminės relės - naudojamos variklių apsaugai nuo perkrovimo. Šiluminės reles ir jų reguliuojamas diapazonas turi būti parinktas pagal pasirinkto variklio vardinę srovę. Minimalus reguliuojamas diapazonas - 0.8 In ...1.0 In, su aplinkos temperatūros kompensavimu 0°....+65°C ribose.

Šiluminių relių nustatymas turi atitikti variklio pase nurodytą srovę.

Šiluminė relė turi būti jungiama į variklio elektros maitinimo grandinę.

Šiluminės relės elementai, ritė ir kontaktų blokai turi būti lengvai pakeičiami, nekeičiant kontaktorių.

Šiluminės relės turi būti su laisvais papildomais kontaktais : gedimui indentifikuoti arba papildomai relei prijungti.

Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius -3+papildomi kontaktai

jėgos grandinių įtampa -400/230V, 50Hz;

apsaugos laipsnis -IP20.

Vienfazių elektros variklių apsaugai apsaugos aparato poliai turi būti sujungiami nuosekliai.

### Kirtikliai

Kirtikliai - naudojami elektros energijos tiekimo mechaniškam atjungimui.

Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius - 1 ir 3;

jėgos grandinių įtampa -400/230V, 50Hz

padėties indikacija "ĮJUNGTAS-IŠJUNGTAS";

apsaugos laipsnis IP20.

### Lygintuvai ir akumuliatoriai 115V DC arba 220V DC valdymo gr.

|  |
| --- |
| Automatiniai įkrovikliai: |
| pirminė įtampa: |
| o arba vienfazė - 230V AC; |
| o arba trifazė - 400 V AC; |
| vardinė antrinė įtampa -115VDCarba220VDC; |
| statinio reguliavimo tikslumas - <1 %; |
| pulsacija esant: |
| o prijungtai baterijai -<1%; |
| o atjungtai baterijai - <5%; |
| automatinis palaikomojo krovimo režimų perjungimas; | |
| krovimo srovės ribojimas; |
| signalizacija: |
| o krovimo nutrūkimas; |
| o nuolatinės srovės sistemos |
| o per aukšta įtampa; |
| o per žema įtampa; |
| matavimai: |
| o antrinė įtampa; |
| o įkrovimo srovė. |

Akumuliatorius baterija:

neaptarnaujama rūgštinė hermetinių akumuliatorių baterija:

vardinė įtampa -115 V DC arba 220V DC;

talpumas -turi užtikrinti reikalaujamą autonominio darbo laiką esant nominaliai srovei;

darbo režimas -nuolatinio įkrovimo;

eksploatacijos laikas >15metų.

### Tarpinės relės

Normaliai relės turi būti įkišamo tipo (su kištukiniu lizdu).

Apsauginės relės (viršsrovio, įžeminimo sutrikimo, įtampos kritimo ir t.t.) kartu su susijusiais transformatoriais (GT ir ST), papildomos relės ir bandymų įranga turi būti patiekta, kad suformuotų išbaigtas technologinės ar kitos įrangos valdymo schemas.

Relėse visų kontaktų veikimas - vienalaikis, išskyrus kontaktus su laiko uždelsimu.

Laidai prie relių (kontaktinių kaladėlių) prijungiami varžtais arba turi būti su automatiniu užspaudimu.

Mechaninis atsparumas - ne mažiau kaip 10 mln. ciklų.

Relės ar jų pagrindai turi būti montuojamos ant DIN bėgio.

Relės turi turėti padėties indikaciją (pageidautina).

Pagrindiniai reikalavimai:

kontaktų skaičius pagal poreikį;

valdymo grandinės įtampa -230V, 50Hz; arba 24V DC

visi kontaktai vienalaikio veikimo padėties indikacija;

apsaugos laipsnis - IP20.

### Laiko relės

Laiko relės gali būti mechaninio ar elektroninio tipo, sukonstruotos taip, kad nurodytame diapazone užtikrintų įjungimo ar išjungimo uždelsimą. Reikalavimai; maitinimo įtampa 230V AC arba 24V DC, nepakopinis reguliuojamas laiko nustatymas, kontaktas 1nc+1no, tvirtinimas ant DIN bėgio. Laiko relės turi užtikrinti įjungimo ir/arba išjungimo uždelsimą nurodytame diapazone.

### Darbo laiko skaitikliai

Darbo laiko skaitikliai turi būti su mechaniniu arba elektroniniu displėjumi. Skaitiklis montuojamas skydo viduje ir turi tenkinti šiuos reikalavimus: įėjimo signalas - 230 V AC, 50 Hz, skaitiklis - >8-ių skaitmenų, valandų ir minučių parodymas.

### Valdymo režimų išrinkimo perjungikliai

Valdymo režimų išrinkimo perjungikliai turi būti tvirtinami ant skydo durų (arba modulinės konstrukcijos), jungimo elementai valdomi viena ašimi ir kombinuotu kamšteliu, kad būtų užtikrintas brėžiniuose parodytas kontaktų veikimas.

Pagrindiniai reikalavimai:

rankenos padėčių skaičius pagal poreikį;

kontaktų skaičius pagal poreikį;

įtampa -400/230V, 50Hz;

apsaugos laipsnis pagal skydo IP.

rankenos padėties indikacija;

jungikliai turi veikti šiais kampais 0-30°-45°60°90°.

Išgraviruotas padėties indikatorius turi aiškiai rodyti jungiklio padėtį.

### Indikacinės lemputės

Indikacinės lemputės turi būti apvalios, min. 20 mm skersmens, su linzėmis. Šalia lempučių turi būti išgraviruotas tekstas arba ženklai, kaip nurodyta brėžiniuose. Nominali įtampa turi atitikti maitinimo šaltinį.

Linzių spalva:

žalia - veikimas ir atidarymas;

raudona - uždarymas;

geltona - gedimas;

apsaugos laipsnis - IP 65.

### Srovės keitikliai

Srovės keitiklis turi būti kompaktiškos konstrukcijos.

Gali būti naudojami keitikliai jungiami prie srovės matavimo transformatorių, arba kombinuoti

keitikliai jungiami tiesiogiai.

Srovės keitikliai turi būti su galiojančia metrologine patikra. Patikros galiojimo laikas turi būti ne mažiau kaip 1 metai po darbų pridavimo užsakovui.

Srovės keitiklis turi atitikti šiuose reikalavimus:

pirminės srovės įėjimas -0...5 A (arba pagal nominalią srovę);

antrinės srovės išėjimas -4...20 mA;

tikslumo klasė -0.5.

### Terminalai

Terminalai turi būti pagaminti iš drėgmės nesugeriančių medžiagų ir tvirtos konstrukcijos. Terminalai turi turėti priemones testavimui.

Terminalai srovės grandinių prijungimui turi turėti priemones užtrumpinimui.

Terminalai turi turėti galimybę prijungti matavimo prietaisus, neliečiant kitų terminalų.  
Laidų prijungimas - varžtais.

### Saugikliai

Saugikliai iki 63 A gali būti įsukami (Diazed tipo).

Saugikliai virš 80 A turi būti [kišamo tipo, bet varikliams galima naudoti tokius saugiklius ir mažesnėms nei 80 A srovėms.

Saugiklių tirptukų srovių reikšmės - pagal vienlinijinėse elektrinių sujungimų ar principinėse valdymo schemose nurodytus dydžius.

Nuolatinės srovės grandinėms turi būti naudojami įkišami saugikliai.

Įsukimo lizdai turi būti su kalibruotais žiedais ir saugiklių dangteliais.

Saugiklių atjungimo charakteristikos tipas turi atitikti nurodytą schemose.

### Užraktai

Užraktai turi būti cilindrinio tipo ir su raktu. Kur užraktas numatytas tam tikrai įrengimų grupei (pvz. spintai), raktas turi būti pritaikomas visai grupei. Raktai turi būti aiškiai ir nuolatinai sužymėti taip, kad juos lengvai būtų galima atpažinti.

### Aliarmo skambučiai

Aliarmo skambučiai turi veikti prie 230 V AC, arba 24V DC įtampos. Įjungus jų garso lygis turi būti ne mažesnis kaip 95 dB.

### Sujungimo dėžutės

Korpusas PVC, sandarumas -pagal patalpos reikalavimus.

Surenkami gnybtai ->16 A (arba pagal max. srovę).

Surenkamų gnybtų skaičius -pagal poreikį.

## Elektros matavimo indikatoriai

### Bendroji dalis

Visi elektros matavimo indikatoriai turi būti tiesiogiai nuskaitomi, montuojami spintos ar skydo duryse užtikrinant skydo IP lygį. Jie neturi būti veikiami temperatūros svyravimų.

Gali būti naudojami analoginiai matavimo prietaisai ir elektroniniai su raidiniais skaitmeniniais displėjais.

Ampermetrai, voltmetrai ir tinklo analizatoriai turi būti ne žemesnės kaip 1.5 tikslumo klasės, kaip nurodyta IEC Leidinyje 51. Ampermetrų elementai turi būti 5 A arba 1 A nominalo. Tas pats nominalas turi būti taikomas visame komplekse. Ampermetrai variklių grandinėse turi turėti perkrovimo atsparumą penkiagubai vardinei srovei.

Visi prietaisai ir apauginęs relės turi būti sumontuoti viename lygyje, kad gerai matytųsi skalės, ir reguliuojamos bei aptarnaujamos dalys būtų lengvai pasiekiamos nuo grindų lygio.

Visa įranga turi būti to paties gamintojo. Diapazonai pasirenkami taip, kad rodytų 50 - 75 % visos skalės.

Matavimo prietaisai turi būti su galiojančia metrologine patikra. Patikros galiojimo laikas turi būti ne mažiau kaip 1 metai po darbų pridavimo Užsakovui.

### Ampermetrai

Ampermetrai turi atlaikyti perkrovas avarinių režimų ar elektros variklių paleidimo metu.

Ampermetrų (srovės transformatorių pirminių apvijų) turi atitikti apkrovą ir kaip nurodyta inžinerinės įrangos elektros tiekimo ar valdymo schemose.

Įėjimo srovė, prijungus prie srovės transformatoriaus, turi būti 0 - 5 A arba 0 -1 A.

Variklio fazinė srovė turi būti matuojama, kai variklis veikia normalia apkrova.

Gali būti naudojami ampermetrai su integruotu perjungikliu, srovės matavimui 3 fazėse.

### Voltmetrai

Voltmetrai turi būti prijungti per išrinkimo perjungiklį (gali būti integruoti voltmetre) įtampų tarp fazių matavimui ir įtampų tarp fazių ir neutralės matavimui, kai yra neutralė (7-ių padėčių).

Matavimų ribos: 0-500 V AC.

### KWh skaitikliai

Elektros energijos komercinės apskaitos skaitikliai turi būti sertifikuoti Lietuvos Respublikoje.

Elektros energijos skaitikliai turi būti daugiatarifiai (aktyvinė energija imama iš energetinės sistemos, reaktyvinė energija imama iš energetinės sistemos, reaktyvinė energija atiduodama į energetinę sistemą) su telemetriniu išėjimu (dviguba srovės kilpa) parodymų perdavimui į valdymo sistemą.

Elektros energijos skaitikliai turi būti tinkami darbui:

su trifaziu 400/230 V įtampos ir keturlaidžiu 0 - 5 A srovės įėjimu, su 50 Hz įėjimo nebalansuota apkrova. Skaitikliai turi turėti vieną skaičiavimo įrenginį, neatstatomi į nulinę padėtį, tikslumo klasė -2.0, > 1,0 M VA galios vartotojams tikslumo klasė -0.5.

su trifaziu 110 V įtampos (per pažeminančius įtampos transformatorius) ir trimis 0 - 5 A srovės elementais, su 50 Hz įėjimo nebalansuota apkrova. Skaitikliai turi turėti vieną skaičiavimo įrenginį, neatstatomi į nulinę padėtį, tikslumo klasė -0.5.

### Elektros tinklo analizatoriai

Elektros tinklo analizatoriai vienu metu turi rodyti ne mažiau kaip tris parametrus ir gali būti su komunikaciniu moduliu PROFIBUS DP (arba analogišku) informacijos perdavimui į valdymo sistemą.

Pagrindiniai parametrai:

Įtampa 400/230 V AC;

srovė 0-5 A;

maitinimo įtampa -230 V AC.

### Grafiniai operatoriaus paneliai

Grafiniai operatoriaus paneliai gali būti su valdymo klaviatūra, arba su aktyviu displėjumi, montuojami valdymo spintoje užtikrinant spintos IP lygį.

Displėjaus dydis ir raiška turi užtikrinti aiškų ir suprantamą technologinės schemos ir parametrų atvaizdavimą.

### Matavimo grandinės

Maksimali paklaida bet kuriam matavimo signalui yra 2 % nuo faktinio dydžio. Matavimų perdavimui į valdymo sistemą turi būti naudojamas pramoninis komunikacinis tinklas arba standartinis srovinis įėjimo/išėjimo signalas 4 - 20 mA.

Sumatoriui naudojamas standartinis 24V DC - 25 ms impulsinis išėjimo/įėjimo signalas.

## Technologinių matavimų prietaisai

### Bendroji dalis

Visi vienam pogrupiui priklausantys matavimo prietaisai turi būti vieno gamintojo.

Visi prietaisai turi būti tokio diapazono ir dydžio, kaip nurodyta "Specialiojoje elektros specifikacijoje" arba brėžiniuose ir atitinkantys matuojamų parametrų (temperatūrą, slėgį, drumstumą ir pan.) skaičiuotinas ribas.

Prietaisai, turintys distancinius displėjus arba skaičiavimo funkciją, turi registruoti tuos pačius dydžius ir turėti galimybę juos nuskaityti vietoje.

Matavimų perdavimui į valdymo sistemą turi būti naudojamas pramoninis komunikacinis tinklas arba standartinis srovinis įėjimo/išėjimo signalas 4 - 20 mA.

Maitinimo įtampa turi būti 230 V AC arba 24 V DC (tiesioginiam jungimui prie programuojamų loginių kontrolerių), o jei matavimo įrangai reikalinga kita darbinė įtampa, kartu su matavimo įranga turi būti tiekiamas transformatorius.

Davikliai turi būti komplektuojami su tvirtinimo kronšteinais ir specialiais jungiamaisiais kabeliais.

Jeigu reikalingi nestandartiniai tvirtinimo elementai, tai jų gamyba turi būti įtraukta į montavimo darbų kainą.

Matavimo priemonės turi būti sertifikuotos Lietuvos Respublikoje.

Matavimo priemonėms turi būti atlikta pirminė patikra.

### Hidrostatiniai (panardinami) lygio matuokliai

Matuoklio sandarumas IP268.

Maitinimo įtampa 24 V DC (tiesioginiam prijungimui prie programuojamų loginių kontrolerių).

Matavimo išėjimo signalas -srovinis - 4...20 mA.

Matavimo prietaisų ribos nurodytos inžinerinės įrangos valdymo ir kontrolės schemose.

Matuojamoji terpė -nurodyta technologinėje schemoje.

### Plūdiniai lygio matuokliai

Matuoklio sandarumasIP>68.

Persijungiantis kontaktas 230V AC, >6A.

Komplekte su >10m. jungiamuoju kabeliu.

Matuojamoji terpė -nurodyta technologinėje schemoje.

### Elektrolaiduminiai lygio matuokliai

Lygio daviklis iš atsparaus korozijai plieno.

Komplektuojamas su rele 230V AC, >6A ir jungiamuoju kabeliu.

### Elektromagnetiniai debitomačiai

Matuoklio sandarumas IP>68.

Matavimo prietaisų ribos nurodytos inžinerinės įrangos valdymo ir kontrolės schemose.

Maitinimo įtampa 230V AC arba 24V DC.

Keitiklis su displėjumi montuojamas atskirai nuo matuoklio.

Matavimo perdavimas -pramoninis komunikacinis tinklas PROFIBUS DP arba analogiškas.

Matuojamoji terpė - nurodyta technologinėje schemoje.

Matuoklis turi būti tiekiamas su specialiu kabeliu, kurio ilgis nurodytas projektiniuose sprendiniuose.

Montavimo vieta - ventsistemos ortakis.

## Statybvietės išbandymas

### Bendroji dalis

Papildomai prie kitų, šioje specifikacijoje numatytų, bandymų, turi būti laikomasi šių bendrųjų sąlygų.

Bandymai turi būti vykdomi taip, kad visur, kur įmanoma, kiekvieną gautą rezultatą būtų galima patikrinti iš dviejų nepriklausomų atskaitos taškų.

Užbaigęs atskiras darbo dalis, Rangovas privalo atlikti vietinius bandymus visose darbo srityse, dalyvaujant Projekto vadovui ir Užsakovo atstovui.

Rangovas savo lėšomis pasirūpina kvalifikuota darbo jėga, aparatūra ir prietaisais, reikalingais efektyviam bandymų atlikimui. Prireikus turi būti pademonstruotas prietaisų tikslumas.

Kiekviena užbaigta objekto sistema turi būti patikrinta, kaip visuma, eksploatacijos sąlygomis, siekiant įsitikinti, kad kiekvienas komponentas funkcionuoja teisingai sąveikoje su visa sistema.

Rangovas privalo atlikti visus kalibravimus ir bandymus, kurių reikia užtikrinti, kad visi darbai ir įranga, medžiagos ir komponentai yra patenkinamos fizinės būklės ir atlieka numatytas funkcijas ir operacijas. Turi būti nemokamai atlikti derinimo darbai, reikalingi tam, kad sistema veiktų, kaip numatyta.

Prieš prašydamas galutinio patikrinimo, Rangovas pateikia Projekto vadovui ir Užsakovui visus bandymo duomenis.

Kiekvienam bandymui turi būti nurodyti šie duomenys:

* įrangos kodas ir aprašymas;
* visi vardinės plokštės duomenys;
* bandymų procedūros aprašymas;
* techniniai bandymų rezultatai;
* bandymų data;
* bandymuose dalyvavęs personalas;
* gedimų aprašymas;
* bandymo įrangos sąrašas.

### Bandymai montavimo metu

Montavimo metu Rangovas privalo reguliariai atlikti bandymus, kad užtikrintų patenkinamą montavimo atlikimą, atitinkantį sutarties reikalavimus.

Bandymuose turi dalyvauti Užsakovo atstovas ir Projekto vadovas.

Kiekvieno bandymo laikas turi būti registruojamas ir užrašomos visos klaidos ir/ar gedimai.

Rangovas privalo pasirūpinti visomis bandymui reikalingomis priemonėmis.

Projekto vadovui turi būti leista pasinaudoti bet kuriuo prietaisu, kur jis gali skaityti esant reikalingu bandymams.

Bandymų įranga

Projekto vadovui pareikalavus, Rangovas privalo pateikti bet kurio matavimo prietaiso tikslumo įrodymus. Visos bandymuose naudojamos priemonės turi būti kalibruotos ne anksčiau, kaip prieš 12 mėnesių iki bandymų dienos.

### Elektros darbų patikrinimas

Prieš prašydamas galutinių patikrinimų, Rangovas privalo užtikrinti, kad visos elektros sistemos, turinčios įtaką daliai, kuri bus tikrinama, būtų išbandytos, paruoštos naudojimui, o visa įranga patenkinamai veiktų.

Sumontuoti elektros įrengimai, užbaigus paleidimo-derinimo darbus, priduodami pagal aktą. Jeigu elektros įranga tiekiama su automatizacijos priemonėmis, paleidimo-derinimo darbai atliekami kompleksiškai ir priduodami pagal aktą.

## Reikalavimai technologijos įrangai pastatymo vietoje

### Varikliai

Visi varikliai turi būti sukomplektuoti ir parinkti pagal pareikalaujamus technologinius parametrus. Variklio prijungimas turi būti vykdomas, naudojant varinius kabelius prie gnybtų, pažymėtų U, V ir W, nurodant variklio sukimosi kryptį, kuri turi būti nurodyta ir ant korpuso. Siurblių tiekėjas kartu su Rangovu privalo patikrinti variklio galią, srovę ir atitinkamai parinkti elektros įrangą. Varikliai turi turėti įmontuotas temperatūrines apsaugas. Panardinamų siurblių, maišyklių elektros varikliai papildomai turi turėti drėgmės apsaugas.

### Automatinės sklendės

Automatinės sklendės su elektrinėmis pavaromis- kaip uždaromos- atidaromos sklendės. Šios sklendės turėtų būti tiekiamos kaip pilnai sukomplektuoti ir išbaigti įrenginiai. į elektrinės dalies komplektą įeina elektros pavaros su valdymo įranga, reikiami jutikliai ir galiniai jungikliai, valdymo posteliai, pramoninio komunikacinio tinklo PROFIBUS DP ar analogiško moduliai (interfeisai). Visa sklendės valdymo aparatūra turėtų būti sumontuota pačiame sklendės korpuse. Sklendės valdomos šiais valdymo režimais: automatiniu (iš PLC, per pramoninį komunikacinį tinklą), vietiniu rankiniu (sklendės pavaros korpuse sumontuotų postelių pagalba) ir distanciniu rankiniu (iš dispečerinės).

Sklendės valdymo signalai:

* sklendės atidarymas;
* sklendės uždarymas.

Signalizacija:

* valdymo raktas padėtyje- "automatinis";
* įjungtas;
* el. sklendė atidaryta;
* el. sklendė uždaryta;
* įtampos kontrolė;
* gedimas (bendras);
* suveikė elektros variklio apsauga;
* suveikė momentinė mova -atidarant/uždarant;

Matavimai: padėtis.

## Instaliaciniai ir komutaciniai aparatai

Turi būti naudojami pramoninės paskirties kištukiniai lizdai. Jie turi būti su atskiru įžeminimo kontaktu. Kištukiniai lizdai turi būti vandeniui nepralaidaus tipo ir turėti spyruoklės pagalba užsidarančius dangtelius, saugumo klasė ne mažesnė, kaip IP 65, jei jie montuojami lauke, ir IP 44, jei jie montuojami patalpose ar skyde.

Vienfaziai ir trifaziai lizdai turi būti parinkti vardinei IN = 16 A srovei, jeigu brėžiniuose nenurodyta kitaip.

Fazių kaita trifaziuose lizduose turi būti patikrinta prieš naudojant. Lizdų korpusai turi būti iš PVC.

## Elektrinio šildymo ir ventiliacijos įranga

Šildymo- vėdinimo įrenginių elektrinis tinklas privalo būti įrengtas, vadovaujantis EįĮT, SN ir T reikalavimais. Instaliaciją atlikti laidais ir kabeliais su varinėmis gyslomis. Vent. sistemų ei. įranga turi būti montuojama ir instaliuojama, įvertinant įrangos firmos- tiekėjos rekomendacijas.

Šildymo- vėdinimo įranga turi susidėti iš elektrinio šildymo prietaisų su galios parinkimo galimybe ir elektrinių ventiliatorių. Ventiliatorių našumas turi būti parinktas taip, kad būtų užtikrintas reikalaujamas pagal normas oro pasikeitimas per valandą.

Šildymo- vėdinimo įranga turi būti su reguliuojamu termostatu diapazone 0 ... +35°C ir apsauginiu elementu nuo perkaitimo. Taip pat turi būti pateiktas selektorinis jungiklis ĮJ/IŠJ. Perkaitimo relė negali būti atšaukiama automatiškai.

## Elektros instaliacija

Elektros instaliacija turi būti atlikta, vadovaujantis EĮįT 2-o skyriaus reikalavimais. Gali būti naudojama atviroji ir paslėptoji elektros instaliacija. Elektros laidai, kabeliai ir instaliacinės dėžutės turi būti klojami ir tvirtinami, laikantis EĮĮT skyriaus 2.1 reikalavimų, įvertinant drėgnų patalpų specifiką.

Kabeliai gali būti klojami atvirai sienomis, ant horizontalių ir vertikalių kabelinių lentynų, lovių, vamzdžiuose arba po tinku.

Elektros mašinos, aparatai ir prietaisai, kurių vienetinė galia 2 kW ir didesnė, turi būti prijungti prie skirstomojo skydo atskira elektros grandine.

## Įžeminimas

### Bendroji dalis

Visos metalinės konstrukcijos, technologiniai elektros įrengimai, technologiniai vamzdynai, ortakiai, ei. prietaisai ir įrengimai, galintys patekti po įtampa, pažeidus laidininkų izoliaciją, turi būti įžeminti, prijungiant prie PE šynos.

10 kV įtampos skirstyklų su pažeminančiais transformatoriais (10/0,4-0,23 kV) varža turi būti ne didesnė kaip paskaičiuota:

R<U/I, Q

Čia:

U - leistinoji įžeminimo įrenginio įtampa voltais. Aukštesnės kaip 10 kV įtampos įrenginiams.

U=125 V. Jeigu prie įžeminimo jungiami žemesnės ir aukštesnės kaip 1000 V elektros įrenginiai, tai U=50 V;

I - energetinės sistemos [žemėjimo srovė amperais.

Skaičiuojamoji įžeminimo įrenginio varža neturi būti didesnė kaip 2,5 Q.

400-230 V įtampos vartotojų įžeminimo įrenginio varža, atskiruose pastatuose, neturi viršyti 10Q.

Įžeminimui ir įnulinimui naudojami elementai turi būti patikimai sujungti.

Įžeminimo ir įnulinimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos.

Kaip įžeminimo elektrodai gali būti naudojami plokštės, laidai arba strypai. Pageidautina naudoti surenkamus variuotus elektrodus - strypus 017,2 mm, L=3... 10 m arba giluminį įžemiklį.

Telemetrinio radijo ryšio modemų antenų įžeminimas turi būti atliekamas, prijungiant ne mažiau dviejų taškų: viršuje ir apačioje.

Įžeminimo kontūras turi turėti matavimo jungtį specialioje PVC dėžutėje.

### Įžeminimo laidininkai

Įžeminimui ir įnulinimui gali būti naudojami elektros grandinę užtikrinantys laidininkai ir konstrukcijos:

* papildomi izoliuoti laidininkai;
* specialiai nutiesti neizoliuoti metaliniai laidininkai;
* metalinės pastatų konstrukcijos; metaliniai elektros instaliacijos vamzdžiai; metaliniai elektros instaliacijos loviai ir lentynos;
* metaliniai technologiniai vamzdynai;
* kiti.

Įžeminimui ir įnulinimui naudojami elementai turi būti patikimai sujungti.

Įžeminimo ir įnulinimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos.

### Neutralių ir apsauginių laidininkų skerspjūvio plotas ir izoliacija

Įžeminimo laidai turi būti parinkti maksimaliai įžemėjimo srovei, esant dvigubai įžeminimo klaidai. Įžeminimo laidininkų skerspjūvio plotas šiose sistemose turi būti lygus fazinio laidininko plotui. Elektros instaliacijos turi būti aprūpintos sisteminiu ir apsauginiu įžeminimu, sutinkamai su IEC Leidinio 364 reikalavimais ir EĮĮT reikalavimais.

Spintos, elektros prietaisų korpusai ir t.t. turi būti prijungti prie įžeminimo sistemos taip, kad jų atjungimas nenutrauktų įžeminimo grandinių.

Prijungimai prie įžeminimo sistemos turi būti atlikti užspaudžiamų antgalių arba gnybtų pagalba. Kiekviename prijungimo taške turi būti prijungtas tik vienas įžeminimo laidas.

Sujungimai ir atsišakojimai turi būti atlikti dvigubu užspaudimu, jeigu naudojami užspaudžiami antgaliai. Spintų viduje galima naudoti viengubą užspaudimą.

Koncentriniai šarvai, naudojami kaip apsauginio įžeminimo laidininkai, turi būti pažymėti geltona/žalia spalva abiejuose galuose. Kitų kabelių su apsauginio įžeminimo laidininku šis laidininkas turi būti geltonas/ žalias. Geltonas/ žalias laidininkas turi būti naudojamas tik kaip įžeminimo laidininkas.

## Žaibosauga

Apsaugos nuo žaibo sistema turi būti sudaryta iš žaibolaidžių, nuvedimo laidininkų ir įžeminimo kontūro. Žaibosaugos įžeminimo kontūras turi būti sujungtas su ei. įrenginių įžeminimo kontūru, atstumas tarp kontūrų turi būti >10m. Galima naudoti bendrą kontūrą, išlaikant >10m. atstumą tarp žaibosaugos ir ei. įrenginių prijungimo vietų. Įžeminimo kontūras turi turėti matavimo jungtis specialiose PVC dėžutėse.

## Buitinių nuotekų siurblinė. Automatika, proceso valdymas ir duomenų perdavimas

### Bendroji dalis

*Bendrieji reikalavimai*

Ši bendroji specifikacija nustato minimalius projektavimo, atlikimo ir medžiagų standartus, būtinus proceso automatizacijos ir vizualizacijos darbams, įrengimams ir medžiagoms. Kai techninėse specifikacijose reikalaujama, kad medžiagos, įrengimas, darbai ir kt. būtų geresnės kokybės, nei reikalauja taisyklės ir normos, reikia laikytis techninių specifikacijų reikalavimų. Visi įrengimai turi būti patiekiami su pilna dokumentacija, t.y.: kokybės atitikties sertifikatai, įrengimų techniniai aprašymai, montavimo ir eksploatacijos instrukcijos, principinės ir prijungimo schemos, programinė įranga su licenzijomis (loginių įrenginių konfigūravimui, eksploatacijai, diagnostikai bei vizualizacijai) bei aprašymais ir vartotojo vadovais ir t.t.. Visa įranga turi būti patikrinta ir išbandyta gamykloje. Visi tos pačios kategorijos prietaisai turi būti vieno gamintojo, kad būtų sumažintas atsarginių dalių kiekis. Visiems įrengimams ir darbams turi būti suteikiama garantija numatyta konkurso sąlygose. Visi gaminami gaminiai ir vykdomi darbai turi būti derinami su siurblinių tarnybos vadovu.

*Standartai, taisyklės ir normos*

Sistemos įranga turi atitikti valdymo sistemų projektavimo ir tarpusavio sąveikos IEC 1131 standarto reikalavimus. Sistemos įrenginiai turi būti pritaikyti dirbti su IEC 61158 standarto reikalavimus tenkinančia komunikacine informacine sistema. Atliekant darbus, turi būti vadovaujamasi galiojančiomis STR, RSN, EĮĮT, higienos ir sanitarinėmis normomis bei priešgaisrinės ir darbo saugos taisyklėmis, taip pat tarptautinės elektrotechnikos komisijos (IEC) taisyklėmis kai jos neprieštarauja EĮĮT. Statybos montavimo darbai turi būti atliekami atestuotų tokio pobūdžio darbams atlikti organizacijų, naudojamos medžiagos ir tiekiami įrengimai turi būti sertifikuoti ir atitikti Lietuvoje galiojančioms kokybės bei saugumo normoms.

*Darbo dokumentacija*

Rangovo dokumentacijoje turi būti visi brėžiniai reikalingi įrengimų montažui ir eksploatacijai, t.y.: įrengimų išdėstymo ir kabelinių linijų planai, įrengimų sujungimų principinės schemos, programuojamų įrengimų konfigūravimo schemos, visų signalų ir kintamųjų sąrašai ir t.t.. Brėžiniuose turi būti aiškiai sužymėti visi įrenginiai, kabeliai, laidai ir gnybtai bei jų tech. charakteristikos.

### Automatinė valdymo ir kontrolės sistema (AVS)

Tiekėjas, prieš pateikdamas pasiūlymą, turi būti gerai susipažinęs su esama automatizuota valdymo sistema (SCADA), joje naudojamais ryšio protokolais ir turėti visas reikiamas aparatūrines bei programines priemones naujų objektų prijungimui prie esamos sistemos. Teikdamas pasiūlymą Konkurso dalyvis turi pateikti valdymo schemą siurblinėms.

Tiekėjas turi užtikrinti nepertraukiamą esamos SCADA sistemos darbą naujų objektų diegimo metu. Būtina įvertinti esamos aparatūrinės ir programinės įrangos pajėgumus ir užtikrinti, kad, pabaigus darbus, SCADA sistema dirbtų ne mažesniu našumu, negu iki naujų objektų pajungimo.

AVS projektuojama su vienu programuojamu loginiu valdikliu atliekančiu valdymo bei kontrolės funkcijas. Duomenų perdavimas į esamą SCADA, GSM radijo ryšiu GPRS remiantis APN (access point name technologija), per telekomunikacinių paslaugų operatorių. Projektuojama siurblinė dirba autonomiškai automatiniu režimu, priklausomai nuo nuotekų lygio. Pagrindinis ir rezervinis siurbliai automatiškai sukeičiami vietomis pagal užduotą programą. Visi avariniai ir neleistinos būsenos signalai operatorinės monitoriuje turi būti pateikiami išimties tvarka su priėmimo patvirtinimu. Projekte numatyta duomenų perdavimo magistralė komunikaciniu protokolu iš minkšto paleidimo įrenginių, debitomačio ir el. energijos skaitiklio telemetrinių išvadų. Duomenų užklausimas ir valdymo komandos turi būti saugūs, vykdomi per GPRS ryšio paslaugą “duomenų perdavimas išskirtine linija IP protokolu”. Turi būti numatytas avarinis valdymo režimas be PLC, kuomet siurblys įsijungia ir atsijungia suveikus max. arba min. lygio plūdėms. Neįsijungus pagrindiniam siurbliui, automatiškai turi įsijungti rezervinis siurblys. Turi būti vietinio siurblių valdymo galimybė.

### Įžeminimas ir apsauga nuo viršįtampio

Įrengimai įžeminami prijungiant prie spintoje sumontuotos įžeminimo šynos ar gnybtų kurie sujungti su įžeminimo kontūru. Apsaugai nuo viršįtampių turi būti naudojami gnybtai su viršįtampių apsauga bei komunikacinių linijų viršįtampių ribotuvai.

### Įrenginiai

#### Programuojamas loginis valdiklis (PLC)

Valdiklis Analogiškas siurblinių, įdiegtų 2011- 2013 m. (Siemens S7-1200), valdikliams, su 14DI, 10DO ir 2AI moduliais, suderinto protokolo komunikaciniais moduliais su RS485 ir Ethernet jungtimis. Valdiklis programuojamas siurblinės automatinio valdymo ir duomenų perdavimo funkcijoms atlikti. Turi būti numatyta ne mažiau kaip 30% rezervinių diskretinių bei analoginių įėjimų ir išėjimų, ir galimybė prijungti papildomus praplėtimo modulius, taip pat galimybė koreguoti programą papildomomis loginėmis funkcijomis.

#### GSM 900/1800 radijo ryšio modemas

GSM 900/1800 radijo ryšio modemas GPRS technologijos, su antena, DC24V ≥2,5A maitinimo bloku, RS232 ir RS485 jungtys. Programuojamas duomenų perdavimo į centrinę dispečerinę protokolo pagal “master-slave” apsikeitmą vaidmenimis palaikymui bei elektros apskaitos tiesioginei apklausai. Analogiškas esamų siurblinių, įdiegtų 2011-2013 m., modemams.

#### Komunikacinis ryšio modulis

Komunikacinis ryšio modulis el. skaitiklio telemetrinių duomenų perdavimui perdavimui į apskaitos serverį. “Skaidrus” režimas tiesioginei el.skaitiklio apklausai.

#### Maitinimo blokas UPS

Maitinimo blokas UPS. DC24V, In≥15A nepriklausomo maitinimo blokas (UPS) su viršįtampio apsauga, įtampos stabilizavimu ir avarinių režimų relėmis arba RS232 komunikaciniu moduliu, komplekte akumuliatorių baterija ≥12Ah. Maitinimo bloko galia ir akumuliatorių baterijos talpa turi būti tikslinama darbo projekte pagal konkrečių automatikos įrenginių vartojamą galią, autonominio darbo laikas turi būti ≥60min. Automatinis įsijungimas po visiško baterijos išsikrovimo.

#### Saugiklių blokas

Saugiklių blokas.24V maitinimo grandinių apsaugai. Blokas su permatomu dangteliu, su lizdais saugikliams ir laidų prijungimo gnybtais. Bloke montuojami cilindriniai saugikliai stikliniu korpusu In=0,05...2,0A.

#### Tarpinė relė

Tarpinė relė su NA ir NU kontaktais skirtos signalams iš plūdinių lygio daviklių ir avariniam siurblių valdymui.

#### Laiko relė

Laiko relė, skirta avariniam rezervinio siurblio įjungimui, nustatomas užlaikymas 0...≥10min.

#### Min/Max temperatūros daviklis

Min/Max temperatūros daviklis. Skirtas min. ir max. oro temperatūros avarinei signalizacijai. Turi būti reguliuojami (0…≥+10ºC ir +20...+60°C) suveikimo slenksčiai su persijungiančiais bepotencialiniais kontaktais.

#### Dangčių padėties davikliai

Dangčių padėties davikliai naudojami šulinių ir/ar siurblinių dangčių apsaugai. Turi būti pritaikytas montažui ant metalinių paviršių ir atsparūs korozijai (nuotekų šulinyje). Jungiami į PLC.

#### Hidrostatinis nuotekų lygio daviklis

Hidrostatinis nuotekų lygio daviklis IP≥68 su keitikliu 4...20mA ir jungiamuoju 10m. kabeliu. Matuojamas lygis 0,0...4m. Komplekte antrinis prietaisas su displėjumi ir 4...20mA įėjimu/išėjimu, montuojamas AVS. Maitinimas DC24V, ≤5W.

#### Plūdinis lygio daviklis

Plūdinis lygio daviklis. Su komplektiniu 10m. ilgio kabeliu, skirtas min./max. avarinio nuotekų lygio kontrolei, ir automatiniam siurblių valdymui avariniu režimu (be PLC).

#### Gnybtų rinklės

Gnybtų rinklėsplastmasinėje dėžutėje IP≥65, skirtos kontrolinių kabelių sujungimams siurblinėje.

#### Kronšteinas

Kronšteinassu vamzdžiu ir tvirtinimo detalėmis, L≈6,0m. Nestandartinės konstrukcijos, skirtas lygio daviklių montažui. Hidrostatinio lygio daviklis įleidžiamas į vamzdį Ø≥50mm. Turi būti galimybė iškelti lygio daviklius nelipant į rezervuaro apačią. Visos konstrukcijos ir tvirtinimo detalės iš nerūdijančio plieno.

#### Ekranuotas duomenų perdavimo kabelis

Ekranuotas duomenų perdavimo kabelis2x(2+1)x0,5mm². Skirtas duomenų perdavimo magistralėms. kabelio tipas turi būti parenkamas pagal PLC gamintojo reikalavimus.

#### Ekranuotas kontrolinis kabelis

Ekranuotas kontrolinis kabelis su 0,75mm² varinėmis gyslomis skirtas valdymo, signalizacijos ir matavimo prietaisų sujungimams.

#### Ekranuotas signalizacijos kabelis

Ekranuotas signalizacijos kabelis 4x0,5mm², skirtas apsauginės signalizacijos daviklių prijungimui.

### Specifikacijos atliekamiems darbams

#### Sistemos konfigūravimas, programavimas ir derinimas

Duomenų perdavimas į esamą SCADA per telekomunikacinių paslaugų operatorių GSM radijo ryšiu, GPRS su APN technologija. Turi būti sukonfigūruoti ir papildyti nauju objektu visi esami SCADA, apskaitos bei kiti susiję serveriai bei programos, o taip pat nutolusios klientinės SCADA bei WEB darbo vietos.

Visa licenzijuota programinė įranga turi būti pateikiama su lizenzijomis ir instaliaciniais CD. Sistemos programinė konfigūracija atliekama vadovaujantis technologinio proceso reikalavimais. Atliekant derinimo darbus turi būti atliktas visas paleidimo – derinimo darbų kompleksas, įskaitant ir esamos SCADA programos naujo „lango“ sukūrimą susijusį su naujos siurblinės įvedimu, papildant objekto mnemoschemomis bei technologinių parametrų protokolais ir grafikais analogiškai esamoms nuotekų siurblinėms.

Centrinėje dispečerinėje būtina atlikti visus ryšio, SCADA sistemos, bei visų su SCADA susijusių programų (ataskaitos, elektros apskaita ir t.t) darbus. Rangovas turi būti gerai susipažinęs su esama dispečerinės sistema bei naudojamais ryšio protokolais ir, turėti visas reikiamas aparatūrines ir programines priemones naujų objektų prijungimui prie esamos sistemos. Be to ,rangovas turi užtikrinti nepertraukiamą esamos SCADA sistemos darbą naujų objektų diegimo metu. Būtina įvertinti esamos aparatūrinės ir programinės įrangos pajėgumus ir užtikrinti, kad pabaigus darbus, SCADA sistema dirbtų ne mažesniu našumu, negu iki naujų objektų pajungimo.

Numatytas telemetrinis elektros skaitiklio duomenų perdavimas tiesioginės skaitiklio duomenų bazės apklausos metodu bei integravimas į esamą elektros – vandens apskaitos sistemą, sukonfigūruojant apskaitos serverį, klientines darbo vietas bei ataskaitas. Numatoma visa būtina aparatūrinė, programinė įranga, licenzijos bei susiję darbai.

Siurblinės atvaizdavimui nebetelpant į pagrindinį SCADA langą turi būti įdiegiama papildoma nuotekų SCADA klientinė darbo vieta, kuri jungiama prie esamų serverių. Numatoma visa būtina aparatūrinė, programinė įranga, licenzijos bei susiję darbai.

#### Saugos reikalavimai

Visus darbus turi vykdyti tik profesionalūs ir kvalifikuoti specialistai. Sumontuota įranga neturi kelti pavojaus jokiam statybvietėje dirbančiam ar galinčiam į ją patekti personalui. Ten, kur galimas netyčinis kontaktas su įtampą turinčiomis dalimis, turi būti reikiami įspėjantieji užrašai. Kai nedirbama, visus vamzdžius ir dėžutes reikia uždengti dangteliais ar uždaryti. Turi būti naudojami gamykliniai PVC dangteliai. Plokštės, valdymo prietaisai, komutaciniai skydai ir kita automatikos įranga turi būti gerai apsaugota nuo dulkių ir mechaninių pažeidimų montavimo metu.

#### Įrenginių montažas

Visų korpusų, spintų, laidų zonų ir pan. vidus turi būti valomas, kad nebūtų dulkių, purvo ir pan., pašalinamas vanduo ir drėgmė. Visos tvirtinimo varžtų kiaurymės korpusuose ir spintose turi būti su varžtais. Visi įrengimai turi būti patikimai pritvirtinti. Įrengimai turi būti montuojami patogiose aptarnavimui vietose.

#### Žymėjimas

Kiekvienas atskiras elementas (pvz. modemas, PLC) turi būti pažymėti kodiniu numeriu tam, kad būtų identifikuoti ir palyginami pagal projektinę dokumentaciją.

Visi kabeliai, laidininkai ir laidai turi būti pažymėti patikimais žymekliais arba užrašais. Laidininkai, brėžiniuose sužymėti laidų numeriais, turi būti atitinkamai sužymimi. Jei kabelis sudarytas iš gamykloje sužymėtų gyslų, jos turi būti naudojamos, ir šie žymėjimai parodomi išpildymo brėžiniuose.

### Įrenginių derinimo, išbandymo, matavimo darbai.

Užbaigęs pavienes darbo dalis, Rangovas privalo atlikti visus vietinius bandymus visose darbo srityse. Rangovas savo lėšomis pasirūpina kvalifikuota darbo jėga, aparatūra ir prietaisais, reikalingais efektyviam bandymų atlikimui. Prireikus turi būti pademonstruotas prietaisų tikslumas. Kiekviena užbaigta objekto sistema turi būti patikrinta kaip visuma eksploatacijos sąlygomis, siekiant įsitikinti, kad kiekvienas komponentas funkcionuoja teisingai sąveikoje su visa sistema. Turi būti atlikti derinimo darbai, reikalingi tam, kad sistema veiktų, kaip numatyta.

### Konkretūs reikalavimai nuotekų siurblinių elektrotechninei daliai

Rangovas rengdamas nuotekų siurblinių elektrotechninę projekto dalį ir vykdydamas statybą privalo:

1. Numatyti įrengtos elektros energijos apskaitos duomenų nuskaitymą bei perdavimą į vartotojo bendrovės esamą sistemą;
2. Projekto apimtyje spręsti kabelinius prijungimus nuo AB ESO apskaitos skydų iki siurblinių valdymo skydų (elektros energijos tiekimas) ir įrengti įrangą duomenų nuotoliniam nuskaitymui, įrengiant ĮAS atidarymo signalizaciją ir prijungti ją prie bendrovės centralizuotos el. energijos apskaitos, analizės ir kontrolės sistemos;
3. Praplėsti licenzijas elektros energijos centralizuotos apskaitos programoms;
4. Atlikti paklotų jėgos ir kontrolinių elektros tinklų geodezines nuotraukas;
5. Nuotekų siurblinei, esant II kategorijos ėmėjui, suprojektuoti ir įrengti ARĮ;
6. Nuotekų siurblinei, esant III kategorijos ėmėjui, suprojektuoti ir įrengti generatoriaus pajungimą;
7. Elektros aparatūros montavimui, valdymo įrangos apsaugai naudoti antivandalines armuotas plastikines spintas;
8. Suderinus su Energetikos skyriumi, galima naudoti metalines, milteliniu būdu dažytas spintas;
9. Projektuojant šulinio tipo nuotekų siurblines, numatyti, kad gali dirbti iš karto 2 siurblių varikliai;
10. Numatyti, kad esant aukštam nuotekų lygiui siurblinėje, nesileistų abu siurbliai iš karto, o su tam tikru užlaikymu;
11. Numatyti siurblių darbo cikliškumą;
12. Lėto paleidimo aparatūros grandinėse naudoti automatinius jungiklius (saugiklių nenaudoti);
13. Įtampos kontrolę (voltmetrus) įrengti prieš įvadinį kirtiklį;
14. Įrengti rodyklinius ampermetrus siurblių srovei kontroliuoti;
15. Visi kabelių sujungimai turi būti siurblių valdymo spintoje, išskirtinais atvejais naudoti IP68 jungtis siurblinių patalpoje;
16. Šviesos indikacijai skyduose naudoti tik šviesos diodus;
17. Naudoti plūdinius lygio daviklius (nenaudoti hidrostatinių lygio daviklių);
18. Įžeminimo kontūrui naudoti variuotus ar cinkuotus strypus;
19. Įrengti 12 V siurblinių šachtos apšvietimą (šviestuvą IP-67);
20. Įrengti siurblių valdymo spintos apšvietimą;
21. Darbo laiko apskaitą (mechaninę) įrengti ir esant lėtam siurblių variklių paleidimui;
22. Siurblinės technologinės dalies valdymas, duomenų nuskaitymas ir darbo parametrų kontrolė turi būti prijungti prie bendros veikiančios bendrovės sistemos;
23. Siurblinė turi likti funkcionali, esant ir neveikiančiam siurblinės valdikliui;
24. Valdymo spintų apačia turi būti pakelta ne mažiau kaip 20 cm nuo planiruojamo žemės paviršiaus;
25. Siurblinės projektą, įskaitant specifikaciją, derinti Energetikos skyriuje;
26. Naudoti plastikinius šachtos dangčius;
27. Kabelių išvadai iš siurblinės į valdymo skydą turi būti orientuoti link valdymo skydo ir įrengti taip, kad būtu galima saugiai ir mažiausiomis sąnaudomis prie jų prieiti;
28. Plūdes montuoti kaip nurodyta pridedamuose brėžiniuose, nuo siurblinės viršaus lengvai prieinamoje vietoje ir statybos eigoje montažą derinti su Energetikos skyriumi;
29. Kabelius, einančius į siurblių variklius, montuoti prie atskirų nerūdijančių plieno konstrukcijų, nuo siurblinių viršaus prieinamoje vietoje;
30. Pateikti sumontuotus aparatūros pasus valstybine kalba;
31. Pateikti panaudotos aparatūros naujumo deklaraciją;
32. Pateikti 3 išpildomosios dokumentacijos egzempliorius, kuriose būtu pateiktos ir techninės sąlygos.

## Saugos reikalavimai dirbant su elektros įrengimais

Darbai, atsižvelgiant į darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus, atliekami vadovaujantis Saugos taisyklėmis eksploatuojant elektros įrenginius DT 11 02, Saugos ir sveikatos taisyklėmis statyboje (atliekant darbus, kurie neaprašyti Saugos taisyklėse eksploatuojant elektros įrenginius), įmonės (filialo) darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijomis bei kitais darbuotojų saugos ir sveikatos norminiais dokumentais.

Vykdyti darbus gali tik teoriškai ir praktiškai apmokytas dirbti elektrotechnikos darbus personalas (nustatyta tvarka atestuotas ir turintis dokumentus, kuriais suteiktos atitinkamos teisės).

Darbus veikiančiuose elektros įrenginiuose su elektrotechnikos darbais nesusijęs personalas gali vykdyti tik prižiūrimas elektrotechnikos darbus vykdančio asmens (asmenų). Šiuo atveju prižiūrinčiojo nurodymai dirbantiesiems yra privalomi.

Elektrotechnikos darbus vykdančio personalo darbuotojai yra atsakingi už saugos darbe taisyklių laikymąsi ir pažeidimus pagal jiems suteiktą kvalifikaciją, kompetenciją ir teises, kurios yra apibrėžtos darbo sutartimis arba kita forma įteisintomis abipusėmis prievolėmis.

Užduotis darbams elektros įrenginiuose turi teisę duoti tik EST nustatyta tvarka apibrėžtą kompetenciją turintys elektrotechnikos darbus atliekantys asmenys.

Elektros įrangą gali montuoti tik profesionalūs ir kvalifikuoti elektrikai. Sumontuota įranga neturi kelti pavojaus statybvietėje dirbančiam personalui ar galintiems į ją patekti kitiems asmenims.

Turi būti pritvirtinti atitinkami įspėjamieji užrašai tose teritorijose, kur yra kontaktas su pavojų keliančiomis elektros įrangos dalimis tuo laikotarpiu, kol nebus baigtas jų instaliavimas. Šie užrašai turi būti lengvai pastebimi ir įskaitomi.

Kai nedirbama, visus vamzdžius ir dėžutes reikia uždengti dangteliais ar uždaryti. Turi būti naudojami gamykliniai PVC dangteliai. Plokštės, valdymo prietaisai, komutaciniai skydai ir kita elektros įranga turi būti gerai apsaugota nuo dulkių ir mechaninių pažeidimų montavimo metu. Jei, tinkamai neapsaugojus elektros įrangos, dėl Rangovo kaltės įvyksta pažeidimai, įskaitant ir dažytų paviršių pažeidimus, Rangovas privalo greitai ir tvarkingai pašalinti pažeidimus, atstatant tokią pačią ar geresnę jų būklę.

Dirbant elektros įrenginiuose būtina įvykdyti organizacines ir technines priemones darbo vietos paruošimui bei laikytis sąlygų: draudžiama priartėti prie įtampą turinčių dalių arčiau kaip 1 lentelėje nurodytais mažiausiais leistinais atstumais;

*1 lentelė.* ***Atstumas nuo žmonių ir jų naudojamų įrankių bei įtaisų, metrais***

|  |  |
| --- | --- |
| Elektros įrenginio kintamosios srovės įtampa | Atstumas nuo žmonių ir jų naudojamų įrankių bei įtaisų |
| Aukštesnė kaip 50 V iki 1000 V | Neprisiliesti |
| Aukštesnė kaip 1000 V iki 6 kV | 0,4 |
| Aukštesnė kaip 6 kV iki 35 kV | 0,6 |
| Aukštesnė kaip 35 kV iki 110 kV | 1,0 |
| Aukštesnė kaip 1 10 kV iki 330 kV | 2,5 |
| Aukštesnė kaip 330 kV iki 400 kV | 4,0 |

Dirbant ant įtampą turinčių srovinių dalių ir arti jų būtina naudoti dielektrines pirštines, dielektrinius kilimėlius, dielektrinius botus arba dielektrinius kaliošus, įrankius ir prietaisus izoliuotomis rankenomis, izoliacines lazdas, saugos šalmus su apsauginiais veido skydeliais;

Nesiartinti (nesiliesti) prie nutrūkusių elektros oro linijų ar elektros linijų atvadų laidų, ant laidų užvirtusių medžių, nepriartėti arčiau 8 m iki įžemėjusio laido ar atramos oro linijose ir arčiau 4 m uždarose skirstyklose iki įžemėjimo vietos; apsaugai nuo elektros lanko, kuris gali sukelti terminį nudegimą, naudoti apsauginius akinius arba apsauginį veido skydelį, dėvėti užsagstytus darbo drabužius, darbo avalynę, dielektrines pirštines, šalmą. Apsaugai nuo metalo purslų vykdant suvirinimo darbus, būtina dėvėti specialius darbo drabužius, specialų apsauginį veido skydelį su šviesos filtrais, aukštai temperatūrai atsparias pirštines, darbo avalynę.

Naudojant kėlimo mechanizmus ir kranus, turi būti laikomasi šių darbuotojų saugos ir sveikatos taisyklių:

* darbai, susiję su elektros įrenginių eksploatavimu OL apsauginėse zonose, turi būti vykdomi pagal nurodymą
* dirbant greta judančių mechanizmų ar su jais, draudžiama darbuotojams būti ir vaikščioti savaeigių mechanizmų, transportuojamų ar perkeliamų krovinių pavojingose zonose. Pavojinga zona nustatoma, prie perkeliamo didžiausio krovinio horizontalios projekcijos išorinio tolimiausio taško pridėjus didžiausią perkeliamų krovinių matmenį ir jo nuotėkio atstumą. Kai perkeliamo krovinio kitimo kritimo aukštis yra mažesnis nei 10 m, krovimo nuotėkio atstumas 4 m. Statant oro linijų atramas, pavojingos zonos riba yra pusantros atramos ilgio. Pavojingos zonos riba arti judančių mašinų ir mechanizmų yra 5 m nuo jų;
* įlipant bei išlipant iš mechanizmų, autotransporto priemonių, darbuotojai turi būti atsargūs ir atidūs, kad nesukluptų, neslystų, negriūtų.
* važiuojant ar naudojantis kėlimo mašinomis ir mechanizmais bei keliant krovinius, visais atvejais negalima priartėti prie srovinių dalių, turinčių įtampą arčiau kaip 2 lentelėje nurodytais atstumais.

*2 lentelė. Atstumas iki srovinių dalių nuo mechanizmų bei kėlimo mašinų, esančių darbo ir transportavimo padėtyje, nuo stropų krovinių, griebtuvų ir krovinių, metrais*

|  |  |
| --- | --- |
| Elektros įrenginio įtampa | Atstumas iki įtampą turinčių dalių nuo mechanizmų bei kėlimo mašinų, esančių darbo ir transportavimo padėtyje, nuo stropų, krovinių griebtuvų ir krovinių |
| Iki 1000 V | 1,5 |
| Aukštesnė kaip 1000 V iki 35 kV | 2,0 |
| Aukštesnė kaip 35 kV iki 110 kV | 4,0 |
| Aukštesnė kaip 110 k V iki 330 k V | 6,0 |
| Aukštesnė kaip 330 kV iki 400 kV | 9,0 |

Pastaba. Dirbant mechanizmais prie OKL, mechanizmų dalys neturi liesti oro kabelio darbo vietos gatvėse ir keliuose turi būti aptvertos pagal „Darbo vietų aptvėrimai automobilių keliuose" instrukciją, paženklintos kelio ženklais;

* dirbant elektros oro linijų sankirtose su geležinkeliais, laivybinėmis upėmis, krašto keliais, jei reikia laikinai sustabdyti transporto eismą, darbų vadovas privalo iškviesti transporto magistralės atstovą, kuris privalo būtinam laikui sustabdyti transportą ar perspėti brigadą apie artėjantį transportą. Laidus reikia pakelti į reikiamą aukštį, o darbuotojams draudžiama būti atramose;
* draudžiama dirbti kėlimo mašinomis ir mechanizmais, skirtais žmonių ir krovinių kėlimui pastatytais ant naujai supilto, nesuplūkto ar silpno grunto;
* statybines mašinas ir transporto priemones galima pastatyti, jomis dirbti ar važiuoti šalia iškasų (duobių, tranšėjų, griovių ir kt.) su nesutvirtintais šlaitais ne arčiau kaip nurodyta E lentelėje;

*3 lentelė Atstumas nuo iškasos šlaito krašto iki artimiausios mašinos atramos, metrais*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Iškasos gylis | Atstumas nuo iškasos šlaito krašto | | | |
| Gruntas | | | |
| Smėlis | Priesmėlis | Priemolis | Molis |
| 1,0 | 1,5 | 1,25 | 1,0 | 1,0 |
| 2,0 | 3,0 | 2,4 | 2,0 | 1,5 |
| 3,0 | 4,0 | 3,6 | 3,25 | 1,75 |
| 4,0 | 5,0 | 4,4 | 4,0 | 3,0 |
| 5,0 | 6,0 | 5,3 | 4,75 | 3,5 |

Pastaba. Parenkant atstumą, būtina įvertinti krovinio ir statybinės mašinos ar transporto priemonės masę.

* mechanizmai ir transporto priemonės ant pneumatinių ratų indukuotos įtampos ar OL apsaugos zonoje turi būti įžeminti. Mechanizmo inventorinio įžemiklio skerspjūvis turi būti ne mažesnis kaip 70 mm2;
* naudojant žmonių kėlimo mechanizmus, oro linijose, kur yra indukuota įtampa, būtina ne tik įžeminti OL ir mechanizmą, bet potencialų išlyginimui ir jo aikštelę sujungti su laidu, ant kurio dirbama;
* dirbant žmonių kėlimo mechanizmo aikštelėje, būtina prie jo prisitvirtinti apsauginio diržo stropu.